

Anforderungen an Krankenhausbauten, in ärztlicher, bezw. hygienischer Beziehung.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 23. November 1910
von Obersanitätsrat Med. Dr. W. Prausnitz, Professor der Hygiene der Universität in Graz.

Es ist mir die ehrenvolle Einladung übermittelt worden, eine Reihe von Vorträgen, welche in der Fachgruppe für Gesundheitstechnik des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines über den Krankenhausbau gehalten werden sollen, einzuleiten. Wenn ich hierfür dem verehrten Ausschusse der Fachgruppe meinen ganz besonderen Dank ausspreche, so möchte ich auch sofort meiner Freude darüber Ausdruck geben, daß Sie mit dem mir erteilten Auftrag, die Vortragserie mit dem Thema: „Der Krankenhausbau vom hygienischen Standpunkte betrachtet“, zu eröffnen, offenbar erklären wollten und erklärt haben, der Krankenhausbau ist in erster Linie eine hygienisch-technische Frage. Weiterhin begrüße ich es auf das allerwärmste, daß in dem Umstand, daß Sie, die Ingenieure, den Hygieniker, den Arzt mit dem Eröffnungsvortrag betrauten, auch ausgesprochen haben, die Grundbedingung für das Gelingen eines Krankenhausbaues ist das Zusammenarbeiten von Techniker und Arzt. Je mehr ich Gelegenheit hatte, mich mit Krankenhausbauten zu beschäftigen, um so mehr hat sich in mir die Überzeugung gefestigt, daß es das wichtigste ist, ein verständiges Zusammenwirken von Ingenieur und Arzt anzustreben. Wo das gesichert ist, da ist auch eine weitgehende Gewähr geboten, daß etwas Gutes geleistet werden wird.

Bedauern muß ich es, daß es uns, die wir nicht in Wien leben, nicht möglich ist, allen Vorträgen beizuwohnen. Gerade für diejenigen, welche fern von der Hauptstadt wohnen und wirken, würden die Anregungen, die diese Vortragserie hervorbringen wird, sehr erwünscht sein. Vielleicht entschließt sich Ihr Ausschuß, das Gesamtergebnis der Vortragserie zusammenzufassen und zu veröffentlichen.

Aufgabe des Krankenhausbaues ist es, den Menschen, welche durch ihre Erkrankung weniger widerstandsfähig geworden sind, möglichst günstige Bedingungen für ihre Genesung zu bieten. Daß hiebei der Ort und das Heim, in welchem sie Aufnahme finden, eine wichtige Rolle spielen, ist ganz selbstverständlich, weil wir wissen, daß die Wohnung bei dem Erkranken gesunder Personen mitwirkt, daß vielfach festgestellt wurde, daß z. B. die Erkrankungen der Säuglinge, die Verbreitung mancher Infektionskrankheiten durch ungünstige Wohnungsverhältnisse in hohem Grade beeinflusst wird.

Die in einem Krankenhaus aufgenommenen Patienten sollen deshalb im Spital diejenigen äußeren Bedingungen finden, die ihre Genesung unterstützen. Vor allem aber müssen die Krankenhäuser so gebaut und verwaltet werden, daß die Kranken nicht etwa noch neue Leiden erwerben. In dieser Hinsicht lehrt uns ja die Geschichte der Krankenhäuser, daß in früherer Zeit die furchtbarsten Zustände existierten. In den Krankenhäusern des Mittelalters und der Neuzeit starben eine große Anzahl von Menschen an Krankheiten, die sie erst im Krankenhause erworben hatten. So raffte der Spitalbrand Tausende von Menschen weg, die auf Heilung gehofft hatten. In mancher Hinsicht, so in den Säuglingspitälern, haben solche Zustände bis in die allerjüngste Zeit gedauert, und auch heute noch gibt es in Kulturländern nicht wenige Krankenanstalten, in denen die sogenannten Hausinfektionen noch immer zu zahlreichen Erkrankungen und Todesfällen führen. In einem mir sehr gut bekannten großen Krankenhause einer Uni-

versitätstadt erkrankten in den Jahren 1907—1909 durch Hausinfektion

an Typhus im Jahre . . .	1909	12 Personen,
	1907	27 „
an Scharlach	1908	13 „
	1909	16 „
	1907	4 „
an Diphtherie	1908	7 „
	1909	4 „
	1907	96 „
an Erysipel	1908	73 „
	1909	70 „

Wenn es nun auch zweifellos ist, daß die Hausinfektionen keinesfalls nur auf Mängel der Baulichkeiten zu schieben sind, so bilden diese jedenfalls eine Hauptursache ihres Entstehens und geben zu dem Wunsche Veranlassung, die Hygiene des Krankenhausbaues immer mehr auszubilden und zu vertiefen. Sind doch die Hausinfektionen nur ein deutlich sichtbares Zeichen des nachteiligen Einflusses eines fehlerhaften Krankenhauses auf das Wohl seiner Bewohner.

Wenn wir uns nun der Besprechung aller der Momente zuwenden, welche für den Bau eines Spitales vom hygienischen Standpunkte wichtig sind, so möchte ich vorausschicken, daß ich es für äußerst wichtig halte, daß sich alle diejenigen, welche bei einem solchen Baue mitzuwirken haben, immer und immer wieder vor Augen halten, daß die starke Zunahme der Bevölkerung, namentlich der Schichten, welche ein Krankenhaus aufzusuchen, gezwungen sind, eine noch lange nicht beendete enorme Vermehrung der Krankenhäuser zur Folge haben muß, und daß deshalb die Opfer, welche der Allgemeinheit aufgebürdet werden, im starken Wachsen begriffen sind. Es muß ferner berücksichtigt werden, daß das Ansteigen der Materialpreise, des Grundes und Bodens, der Arbeitslöhne, die Verfeinerung und Erweiterung der Untersuchungsmethoden und Behandlungsweisen ein noch vor Jahrzehnten nicht geahntes Anwachsen der Baukosten der Krankenhäuser zur Folge haben mußte. So kommt es, daß der Einheitspreis pro Bett sich oft verdoppelt, nicht selten dreifacht hat, und daß es deshalb eine Pflicht des Hygienikers und Arztes ist, genau zu erwägen, wie weit er mit seinen Forderungen gehen soll. Dies muß auch deshalb geschehen, weil man sich jeder Zeit vor Augen halten soll, daß es mit den erhöhten Baukosten keinesfalls abgetan ist, daß vielmehr die steigenden Baukosten von einem erheblichen Wachstum der Betriebskosten begleitet werden. Es ist bekannt, daß durch diese Umstände die Belastung der öffentlichen Fonds eine so bedeutende geworden ist, daß selbst in den reichsten Städten eine starke Opposition sich geltend zu machen beginnt, und daß deshalb zu befürchten ist, daß die nötige, mit dem Anwachsen der Bevölkerung Schritt haltende, Zunahme der öffentlichen Krankenhäuser sistieren wird, wenn man sich nicht beim Bau der Spitäler bemüht, die hygienischen Forderungen, so weit dies das Wohl der Kranken gestattet, einzuschränken. Freilich darf nicht unerwähnt bleiben, daß die großen Kosten mancher Krankenhäuser keineswegs nur durch die Forderungen der Ärzte bedingt sind, daß vielmehr auch manche Neigung des Architekten, die Bauten reicher auszugestalten, als es ihr Zweck erfordert, die

Veranlassung des beklagten Anwachsens der Kosten gewesen ist.

Wenn man nun weiß, daß sich die Kosten eines modernen Krankenhauses inklusive Einrichtung pro Bett auf mindestens K 4000 bis 5000, in der Regel durchschnittlich auf K 7000 bis 8000, manchmal sogar auf K 12.000 und mehr belaufen, so drängt sich sofort die Frage auf, ob es nicht möglich ist, die hygienischen Forderungen soweit einzuschränken, daß der Preis von K 5000 bis 6000 pro Bett nicht überschritten zu werden braucht.

Hier hätte ich auf die Bestrebungen hinzuweisen, die in Deutschland von einem Berliner Arzt, Dr. Dosquet, ausgegangen sind und erst vor ganz kurzer Zeit, bei der in diesem Jahre in Elberfeld abgehaltenen Versammlung des deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege in Professor Grober einen beredten Vertreter gefunden haben. Diese Bestrebungen zielen dahin, die Krankenhäuser durch Errichtung einfacher Krankenanstalten zur Aufnahme von leicht und chronisch Kranken zu entlasten. In solche einfachere Anstalten, welche mannigfache wissenschaftliche Einrichtungen, verschiedenartige Behandlungsräume entbehren können, auf welche das für die Aufnahme von akuten und Schwerkranken bestimmte Krankenhaus nicht verzichten kann, sollen die Genesenden, die chronisch Kranken bestimmter Art, auch Sieche Aufnahme finden. Nach den Erfahrungen, wie sie besonders von Dosquet in Berlin gemacht und beschrieben wurden, lassen sich solche Spitäler schon mit geringen Kosten von zirka K 3000 pro Bett errichten, wobei ich hervorheben möchte, daß es sich eben keineswegs nur um Projekte und Pläne handelt, sondern um Bauten, die, seit Jahren durchgeführt und bewirtschaftet, die Anerkennung erster Fachmänner gefunden haben. Auf Bauart und Betrieb hier näher einzugehen, wäre nicht am Platze, weil es zu weit führen würde. Immerhin war es meine Pflicht, dieser Bestrebungen Erwähnung zu tun, weil sie, in geeigneten Fällen nachgeahmt, zum Teil direkt den Krankenhausbau ermäßigen, zum Teil es ermöglichen würden, mit dem Neubau auch für Schwerkranke bestimmter Spitäler zu warten, wenn die bisherigen auf diese Weise von den Genesenden, Leichtkranken und chronisch Kranken wenigstens teilweise entlastet würden.

Wenn ich nun zur Besprechung des mir übergebenen Themas übergehe, so möchte, bezw. muß ich vorausschicken, daß ich es nicht als meine Aufgabe betrachten kann, auf die zahlreichen Detailfragen, die vom hygienischen Standpunkte beim Krankenhausbau zu berücksichtigen sind, einzugehen. Ich werde mich darauf beschränken müssen, einige Hauptfragen zu erörtern.

Ich kann als selbstverständlich übergehen, daß man danach trachten wird, Spitäler, wenn irgend möglich, nur dort zu errichten, wo der Bauplatz die hierfür nötige Eignung besitzt, wo ein trockener poröser Baugrund vorhanden ist, wo ferner Gewähr geleistet ist, daß die späteren Bewohner weder durch Lärm noch durch Rauch und Ruß belastigt oder geschädigt werden.

Die Größe des Platzes soll mindestens 100 bis 120 m² pro Bett betragen; namentlich bei klinischen Betrieben wird zu berücksichtigen sein, daß der Fortschritt der ärztlichen Wissenschaft immer neue Anforderungen an den Unterricht stellt, die nur dann werden erfüllt werden können, wenn der nötige Platz für die Erweiterung der Bauten, bezw. Neuerrichtung derselben vorhanden ist.

Ehe ein Platz als geeignet zu erklären ist, wird man sich darüber klar sein müssen, ob die Beseitigung der Abwasser und die Beschaffung des Trink- und Nutzwassers in entsprechender Qualität und ausreichender Menge möglich ist.

Es sind mir nicht wenige Fälle bekannt, wo gerade über diesen Punkt viel zu spät nachgedacht wurde, und wo

man erst in letzter Stunde mit dem Wunsche an den Hygieniker herantrat, doch ja keine Schwierigkeiten zu machen, weil der Bau schon soweit vorgeschritten sei.

Der Beginn des Baues sollte niemals gestattet werden, bis nicht festgestellt ist, daß sich der Bauplatz in jeder Hinsicht eignet. Aus hygienischen wie aus wirtschaftlichen Gründen sollte ferner der Bau von Krankenhäusern bis zu dem Moment verschoben werden, wo über die Errichtung der einzelnen Bauten und ihrer Einrichtung in allen wesentlichen Punkten volle Klarheit herrscht.

Am zweckmäßigsten wäre es, wenn die bei einem Spitalbau beteiligten Personen, der leitende Architekt, der Direktor des Krankenhauses und die Primarii, während der Bearbeitung des Projekts eine gemeinschaftliche — auf das gemeinschaftliche ist besonderer Wert zu legen — Reise machen und sich nachahmenswerte Muster guter Bauten ansehen würden, damit dann auf Grund dieser gemeinsamen Erfahrungen ein Projekt mit innerer Einrichtung ausgearbeitet würde, das allen Beteiligten zweckentsprechend erscheint. Die Behörden sollten dann diesem Projekt zustimmen, wenn alle Beteiligten schriftlich erklären, daß sie „allen Einzelheiten des Projekts nach gründlichem Studium desselben wie überhaupt nach eingehender Orientierung auf dem Gebiete des Krankenhausbaues zustimmen“.

Eine derartige Reise würde gewiß einige Tausend Kronen kosten; es würde dann aber in vielen Fällen ein Vielfaches der Kosten erspart und eine gewisse Sicherheit gewonnen werden, daß ein den gegebenen Verhältnissen entsprechender, auf der Höhe der technischen und hygienischen Fortschritte stehender Bau geschaffen würde.

Es ist mir aus naheliegenden Gründen nicht möglich, coram publico die Richtigkeit meiner Behauptung zahlenmäßig zu beweisen; privatim wäre ich hiezu jederzeit gerne bereit.

Eine Frage von ganz besonderer Bedeutung ist die Wahl des Bausystems. In Betracht kommen das sogenannte Korridor- und das Pavillonssystem.

Die Bezeichnung Korridorsystem ist insofern keine glückliche, als ja auch in den Bauten der neueren Pavillons fast stets Korridore anzutreffen sind. Die Bezeichnung Massenbau oder geschlossene Bauweise, im Gegensatz zum Einzelbau oder offener Bauweise, dürfte nach mancher Richtung zutreffender sein. Ist es ja doch das wesentliche beim Korridorsystem, daß eine große Zahl von Räumen, in verschiedenen Stockwerken, unter einem Dach vereinigt werden, während beim Pavillonssystem, wenigstens in seiner ursprünglichen Form, der einzelne Bau in einem, höchstens zwei Stockwerken nur eine beschränkte Anzahl von Räumen bietet.

Wenn die alten Krankenhäuser, welche wir heute noch in Betrieb sehen, wohl durchwegs im Korridorsystem gebaut sind, so darf man daraus doch nicht den Schluß ziehen, daß dieselben auch ursprünglich stets im Korridorsystem aufgeführt wurden. Es dürfte gewiß nicht zu selten vorgekommen sein, daß ursprünglich einzelstehende Krankenhausbauten, welche dem späteren Pavillonssystem entsprachen, durch Zu- und Verbindungsbauten in das Korridorsystem überführt wurden. Einen recht interessanten Beleg für die Richtigkeit meiner Annahme bildet das berühmte Julius-Spital in Würzburg. Vom Fürstbischof von Würzburg, dem Herzog von Franken Julius Echter von Mespelbrunn, im Jahre 1576 begründet, hatte es noch im Jahre 1692 ein Aussehen, welches jedenfalls dem Pavillonssystem viel näher steht als dem Korridorsystem, während es, wie die Abbildungen lehren, in späteren Jahrhunderten durch wiederholte Abänderungen zum typischen Korridorbau umgestaltet wurde. Das Spital war ur-

spränglich für „allerhandt Arme, Kranke, unermögliche auch schadhafte Leute, die wundt und anderer Artzney nottürlich sein“ usw. erbaut, und im Stiftungsbrief, also schon in der Mitte des 16. Jahrhunderts, war ein Überfüllungsverbot enthalten, welches bestimmte, daß nur soviel Personen „der gezeigten Sorten“ aufgenommen und verpflegt würden, als das Spital „nach Gelegenheit und Ermessung habenden Einkommens mag dulden und ertragen“, damit es durch Überbelag nicht in Armut geraten oder gar wieder scheitern müsse, und damit ein Armer und Dürftiger neben dem andern „sein Gebühr und Nothdurft umso füglicher und besser gehaben möge“.

Daß die alten Korridorbauten nicht alle in diesem Sinne erbaut und geleitet wurden, ist eine bekannte Sache. Das viel zitierte Beispiel vom Hotel Dieu in Paris, welches, obwohl unter dem Schutze des Königs stehend, 300 bis 400 Kranke in einem Raume beherbergte und derart stark belegt war, daß auf ein Bett oft mehrere Kranke, ja sogar 6 bis 8 Kinder kamen, beweist, welche schreckliche Zustände einst bestanden. Weiterhin bekannt ist es, daß mit dem Korridorsystem prinzipiell das erste Mal in England gebrochen wurde, wo 1754–64 von Rovehead in Stonehouse bei Plymouth ein Hospital für alte Seeleute errichtet wurde, das nicht aus einem geschlossen gebauten Gebäudekomplex, sondern aus einzeln stehenden Kranken- und Verwaltungsgebäuden gebildet wurde; wir haben hier den Ausgangspunkt des späteren Pavillonssystems, das als solches auch schon im 18. Jahrhundert, und zwar 1786 von einer von der Akademie der Wissenschaften in Paris eingesetzten Kommission, an Stelle des teilweise abgebrannten Hotel Dieu empfohlen wurde. Die Grundzüge dieses Projektes können auch noch heute in manchen Beziehungen als mustergültig angesehen werden. Statt der geschlossenen Korridorbauten wurden isolierte dreigeschossige Pavillons von 54:8 m vorgeschlagen, deren Mitte ein großer langer, für 36 Betten bestimmter Krankensaal bildete, an dessen Ende sich die Nebenräume anschlossen. Vor den Pavillons an der Vorderfront der ganzen Anlage sollten das Aufnahmegebäude und andere Verwaltungsgebäude hingestellt werden. Die Pavillons sollten von einander durch 24 m breite Gartenstreifen getrennt und nur durch einen Gang mit einander verbunden werden. Diese Vorschläge gelangten zunächst nicht in Paris, sondern erst später 1829 in Bordeaux zur Durchführung, von wo aus sie immer größere Verbreitung bei Herstellung von Krankenhäusern in Kulturstaaten fanden.

In derselben Richtung wirkten die in den Kriegen 1813/14, 1866, 1870/71 gemachten Erfahrungen, welche zeigten, daß die in leichten, luftigen, improvisierten Kriegsbarracken untergebrachten Kranken die günstigsten Heilerfolge zeitigten.

Es ist Ihnen bekannt, daß das Pavillonssystem am Ende des vorigen Jahrhunderts immer mehr Verbreitung fand, daß besonders zwei Krankenhäuser, das Hamburg-Eppendorfer und das Nürnberger, im Pavillontypus erbaut, zu vielfachen Nachbildungen Veranlassung gaben. Es ist aber auch weiter bekannt, daß das Pavillonssystem bald erheblich modifiziert wurde. Die Pavillons wurden vergrößert und durch Einschlebung von Mittelteilen mit eingeschobenem Korridor erweitert, die Pavillons wurden nicht mehr nur eingeschossig, oft zweigeschossig, ja sogar drei- und viergeschossig errichtet, um auf demselben Platz, unter demselben Dach eine erheblich größere Menge von Personen unterzubringen. Nicht selten ist der Pavillontypus, selbst in dieser modifizierten Form, beim Bau neuer Krankenhäuser ganz oder teilweise verlassen worden, und zwar derart, daß der wesentliche Teil der Kranken in Korridorbauten, der kleinere (Infektionsabteilung) im Pavillontypus untergebracht wurde. Die Wertschätzung des Pavillonssystems oder, wohl richtiger gesagt, die etwas einseitige

Bevorzugung des Pavillonssystems bei der Aufführung von Krankenhausbauten hat eben nur relativ kurze Zeit gedauert.

Man konnte in den letzten Jahren zahlreiche Spitäler entstehen sehen, wo, wie gesagt, der Korridorbau wiederum eine mehr oder minder starke Anwendung fand, so daß die wichtige Frage nahe liegt, hat sich der Pavillonbau nicht so bewährt, als dies ursprünglich erhofft wurde; ist mit dem Pavillonbau nicht das Ziel erreicht worden, welches man zu erreichen hoffte?

Hier wäre zunächst hervorzuheben, daß bei der Errichtung von Krankenhäusern nicht nur hygienische, sondern auch wirtschaftliche Momente eine wichtige Rolle spielen. Daß das Pavillonssystem in bezug auf Bau und Betrieb erheblich kostspieliger sein muß als das Korridorsystem, ist ganz selbstverständlich, besonders wenn man den Begriff Pavillon so eng faßt, daß man nur eingeschossige, höchstens zweigeschossige Gebäude als solche bezeichnet. Da ist in erster Linie der Platz zu berücksichtigen und zu erwägen, daß die Pavillons ceteris paribus viel mehr Grund gebrauchen als Korridorbauten. Das gleiche gilt von den Baukosten, weil unter dem gleich großen Dach, über dem gleich großen Keller im Korridorbau viel mehr Personen untergebracht werden können als im Pavillon. Es ist weiter zu erwägen, daß die Beheizung und der Betrieb, die Bedienung und die Beaufsichtigung und last not least die Verpflegung (Speisentransport) in einzelnen Pavillons erheblich erschwert und verteuert werden. Endlich ist zu berücksichtigen, daß durch Zusammenstellen von Pavillons zweckmäßigere und sonnigere Gartenanlagen geschaffen werden können als beim Aufstellen einzelner Pavillons, zwischen denen nur relativ schmale Gartenstreifen bleiben können, welche mehr den Charakter bepflanzter Wege tragen, aber nicht die ruhigen Plätze einer Gartenanlage bieten können.

In wirtschaftlicher Hinsicht ist also der Korridorbau dem Pavillonbau jedenfalls weit überlegen. Das wirtschaftliche Moment darf nun aber beim Krankenhausbau keinesfalls den Ausschlag geben. Das hygienische Moment muß in erster Linie Berücksichtigung verdienen. Wir fragen also weiter, ist das Pavillonssystem, vom hygienischen Standpunkte allein betrachtet, dem Massenbau vorzuziehen? Die Frage in dieser Form, ganz allgemein gestellt, ist nicht zu beantworten. Wir müssen hier verschiedenes, was zum Begriff Hygiene gehört, getrennt betrachten.

Ganz zweifellos ist es, daß in Pavillons die Verbreitung von Infektionskrankheiten leichter wird verhütet werden können, weil die isolierte Stellung der Behausung, die hiedurch bedingte Isolierung des Wartepersonals viel weniger Gelegenheit zur Übertragung von Keimen bieten kann. Für die an gefährlichen Infektionskrankheiten leidenden Kranken wird man daher, wenn irgend möglich, isolierte Pavillons zu schaffen haben.

Nun gehört aber zu einer gut durchgeführten Hygiene eines Krankenhauses keinesfalls nur die Verhütung von Spitalsinfektionen. Hierzu gehört auch die sorgfältige Pflege durch das Wartepersonal und besonders auch die Verköstigung. Die Pflege der Kranken durch das Wartepersonal ist nun wieder ganz abhängig von der Zahl der Angestellten, von der Art ihrer Ausbildung und von ihrer Beaufsichtigung.

Daß in dieser Hinsicht, auch vom hygienischen Standpunkte aus betrachtet, das Pavillonssystem dem Korridorsystem nicht ebenbürtig sein kann, ist ganz selbstverständlich, weil eben das letztere ganz erheblich mehr Personal benötigt. Wo die Mittel nur beschränkt sind — und wo wäre dies in öffentlichen Spitälern nicht der Fall — wird man daher sehr wohl mit dem Umstande rechnen müssen, daß man für weniger Geld weniger und schlechter

ausgebildetes Personal erhält, und daß eine durch die Weitläufigkeit der Bauten erschwerte und damit auch wieder kostspieligere Beaufsichtigung des Dienstpersonals mannigfache und nicht unerhebliche hygienische Nachteile nach sich ziehen muß.

Daß auch die Verpflegung, insbesondere die Versorgung der Kranken mit wohlschmeckenden, warmen Speisen, bei weitläufiger Bauart immer schwieriger und schlechter durchführbar wird, braucht nicht besonders betont zu werden. Dieser Punkt ist nicht zu unterschätzen; auch der Laie muß dies einsehen, wenn er einige Empfindung für die ungleiche Schmackhaftigkeit einer gerade aus der Küche gebrachten, noch warmen Speise oder einer ausgekühlten oder schließlich eines nicht einmal von einer Köchin aufgewärmten Gerichtes hat. Daß es aber für die meisten Kranken nicht nur nicht gleichgültig, sondern sogar von allergrößter Bedeutung für eine rasche Genesung ist, daß ihnen die Speisen so vorgesetzt werden, daß sie dieselben mit Appetit und daher auch in reichlichen Mengen aufnehmen, das steht doch ganz außer Zweifel.

Ich glaube daher, daß ein jeder Hygieniker, welcher ausreichend Gelegenheit gehabt hat, sich mit Krankenhausfragen zu beschäftigen, mehr und mehr zu der Erkenntnis gekommen ist, daß die Pavillonbauten in den letzten Jahrzehnten einseitig beurteilt und deshalb überschätzt wurden, und daß man deshalb von nun an die obige Frage wesentlich anders, nämlich so stellen muß:

Ist es möglich, den Krankenhausbau im Korridorotypus so zu gestalten, daß die hauptsächlich in früherer Zeit beobachteten erheblichen Schädigungen der aufgenommenen Kranken verhütet und das geboten werden kann, was vom hygienischen Standpunkte billigerweise zu fordern ist? Auf diese Frage möchte ich mit einem ganz bestimmten Ja antworten, wenn wir selbstverständlich von den gefährlichen, eine besondere Fürsorge fordernden Infektionskrankheiten absehen, und wenn — nun kommt die Hauptsache — der Bau von einem geschickten, seiner schwierigen Aufgabe mächtigen Architekten entworfen und durchgeführt wird. Einem denkenden Architekten wird es gewiß auch beim Korridorsystem möglich sein, den Plan so auszugestalten, daß ein jeder Raum genügend Luft und Licht erhält, und daß die Anordnung der Krankenzimmer und die Einschaltung der Nebenräume derart zweckmäßig getroffen wird, daß der Betrieb leicht und sicher geleitet werden kann, erheblich leichter als beim Pavillonbau.

Das ist meine feste Überzeugung, die vielleicht bei manchem von Ihnen Verwunderung hervorrufen wird. Sie ist hauptsächlich dadurch entstanden, daß ich mehr und mehr einsehen gelernt habe, daß die Erfolge einer Spitalbehandlung in nicht so bedeutendem, keineswegs ausschlaggebendem Maße von der Form des Krankenhausbaues allein, sondern von dem Geist im Hause, von dem Geschick seiner Leitung abhängig ist.

Ich habe viele Spitalbetriebe gesehen und kann versichern, daß mir der Betrieb eines Krankenhauses am meisten imponiert hat, das nur in einer höchst bescheidenen Weise in einem Miethause zwischen anderen Mietwohnungen untergebracht war, ich meine das von dem jetzigen Düsseldorfer Pädiater, Professor Schloßmann, früher in Dresden eingerichtete Säuglingsheim. Es ist allgemein bekannt, daß gerade die Säuglinge in Spitalern in enormer Zahl einem vorzeitigen Tode erliegen, und dennoch war es Schloßmann unter den eben erwähnten höchst primitiven Verhältnissen gelungen, die Sterblichkeitsziffer ganz enorm herabzudrücken. Ich habe dies selbstverständlich nur angeführt, um den Wert eines gutgeschulten Personals und einer eisernen Disziplin für die Erfolge der Krankenbehandlung zu betonen und hervorzuheben, daß es wichtig ist, bei Krankenhausbauten auch

dafür zu sorgen, daß der Betrieb leicht übersehen und beaufsichtigt werden kann. Ich habe es angeführt, um zu zeigen, daß der Pavillontyp für die günstigsten Ergebnisse eines Krankenhauses nicht ausschlaggebend ist, und daß man ihn nicht erzwingen muß, wenn andere, also wirtschaftliche Gründe gegen ihn sprechen. Je nach den gegebenen Verhältnissen wird man die Entscheidung zu treffen haben und im allgemeinen wohl am richtigsten handeln, wenn man Korridor- und Pavillonsystem kombiniert.

Es gilt vom Pavillonsystem und Korridorbau bis zu einem gewissen Grade — ich betone: bis zu einem gewissen Grade — ganz dasselbe, was von der offenen und geschlossenen Bauweise bei Wohnhäusern Geltung hat. Eine Villa, im wahren Sinne des Wortes, welche in einem großen Garten steht, und deren Besitzer auch die reichen Mittel hat, sie zu bewirtschaften, bietet selbstverständlich die denkbar günstigsten Verhältnisse. Sind die Mittel beschränkter, muß beim Grundstück, beim Bau, bei der Wirtschaftsführung gespart werden, so werden bei der geschlossenen Bauweise die Vorteile die Nachteile ganz erheblich übertreffen, ja es werden Nachteile überhaupt nicht vorhanden sein, wenn ein geschickter Architekt den Bauplan derart entwirft, daß jeder Raum seinen Bedürfnissen entsprechend genügend Luft und Licht erhält. Wird bei geschlossener Bauweise der zu einem jeden Hause gehörige freie Raum zusammengelegt, so entsteht ein großer, luftiger, sonniger Garten hinter den Hausfronten, während unter sonst gleichen Grundstücksgrößen beim Villenbau ein jedes Haus ein Gärtchen hat, das kaum noch diesen Namen verdient und trotz der bedeutend höheren Kosten viel weniger bietet.

(Schluß folgt.)

Turbinencharakteristik-Tabellen*).

Von Ingenieur Alfred Deinlein, k. k. Bankkommissär der Direktion für den Bau der Wasserstraßen im k. k. Handelsministerium, Wien.

In der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ 1905, Heft 42, veröffentlichte N. Baaschhaus, Ingenieur bei der A. G. der Maschinenfabriken, vorm. Escher, Wyss & Co. in Zürich, einen Aufsatz, betitelt: „Erster Entwurf von Turbinenanlagen“, in welchem er den Nichtspezialisten auf dem Gebiete des Turbinenbaues auf die Bedeutung der sogenannten Charakteristik für die Beurteilung einer Wasserkraftanlage vom turbinentechnischen Standpunkt aus aufmerksam machte.

Diese Größe $K = \frac{n}{H} \cdot \sqrt{\frac{N}{H}} \left(c^{-\frac{3}{4}} g^{\frac{1}{2}} s^{-\frac{3}{2}} \right)$ stellt eine Beziehung zwischen der effektiven Turbinenleistung N in PS_e, dem Gefälle H in m und der Umlaufzahl n pro Minute dar. Sie charakterisiert nicht nur die einzelnen Turbinensysteme und die Verschiedenheiten innerhalb derselben, sondern bietet auch Anhaltspunkte für die Beurteilung des Wirkungsgrades der zu projektierenden Turbine. — Mit Hilfe der Charakteristik lassen sich gleichzeitig in höchst einfacher Weise die Hauptabmessungen einer Turbine bestimmen.

Um nun die Benützung der angeschlossenen Turbinencharakteristik-Tabellen, deren Verwendung, bzw. Ausarbeitung Ing. Baaschhaus in dem oben bezeichneten Aufsatz vorschlägt, zu ermöglichen, bzw. zu erleichtern, sei den Ausführungen desselben nachstehendes entnommen und an dieser Stelle kurz wiederholt:

1. Aus dem nutzbaren Gefälle H in m und der auszunutzenden Wassermenge Q in $m^3/\text{Sek.}$ berechnet sich die effektive Leistung $N = 10 Q H$ in PS_e, welche bei größeren Anlagen auf mehrere Einheiten zu je NPS verteilt wird.

Da die Tourenzahl n sich aus den Konstruktionsdaten der mit der Turbine allenfalls zu kuppelnden Dynamomaschine ermitteln läßt,

rechnet sich aus N , H und n die Charakteristik $K = \frac{n}{H} \cdot \sqrt{\frac{N}{H}}$.

* Die an der Wiener Technischen Hochschule abgehaltenen Vorträge des Herrn k. k. Hofrat o. ö. Prof. Karl Hochenegg: „Über Bau und Betrieb elektrischer Anlagen“ boten dem Verfasser die Anregung, diese ergänzende Arbeit auszuführen. Der Verfasser dankt an dieser Stelle der „Elektrotechnischen Zeitschrift“, Berlin, und Herrn Ing. N. Baaschhaus für die Freigabe des Fundamentalaufsatzes zu dieser Veröffentlichung.

2. In der nachstehenden Tabelle I ist eine Reihe von Charakteristiken für Francisturbinen zusammengestellt und der zugehörige Wirkungsgrad η in Prozent angegeben.

$K = 350, 325, 300, 275, 250, 225, 200,$
$\eta = 75 \quad 76 \quad 77 \quad 78 \quad 79 \quad 80 \quad 81 \%$
$K = 175, 150, 125, 100, 75, 50,$
$\eta = 82 \quad 83 \quad 84 \quad 84 \quad 82 \quad 80 \%$

Die Charakteristik bezieht sich hierbei nur auf je ein Leit- und Laufrad. Die η stellen Mittelwerte dar, welche bei günstigsten Einbauverhältnissen erzielt werden können. Eine hohe Charakteristik (350–250) ist das Zeichen einer schnelllaufenden, eine niedere (75–50) das Merkmal einer langsam laufenden Turbine.

3. Die besten Wirkungsgrade ergeben sich für die mittleren Charakteristiken, weshalb man bei der Wahl von N und n der Maschinensätze so vorgehen sollte, daß eine solche Turbine zur Anwendung kommen kann.

Bei sehr niederen Gefällen würden aber solche Turbinen für die meisten Verwendungszwecke zu langsam laufen, daher zu groß und zu teuer ausfallen, während sie bei hohen Gefällen wiederum zu rasch laufen würden. Abhilfe im ersteren Fall mit Schnellläufern oder Teilturbinen (mehrere Leit- und Laufräder auf gemeinsamer Welle) und im zweiten Fall mit Langsamläufern oder Peltonrädern.

Zu ersterem ist zu bemerken, daß das Kuppeln mehrerer Leit- und Laufräder auf gemeinsamer Welle das beste Mittel zur Erhöhung von n ist, wodurch auch ein guter Wirkungsgrad erzielt wird.

Erhält man demnach für K auf ein Laufrad bezogen einen zu hohen Wert, so nach einen zu niederen Wirkungsgrad η , so empfiehlt sich die Aufteilung der Leistung auf zwei oder mehrere Teilturbinen, wodurch ein Sinken des K und somit eine Erhöhung des η erzielt wird.

4. Nachstehende Tabelle II dient als Anhaltspunkt für die Beurteilung von Peltonrädern:

$K = 20 \quad 17.5 \quad 15 \quad 12.5 \quad 10 \quad 7.5 \quad 5,$
$\eta = 75 \quad 76 \quad 77 \quad 78 \quad 79 \quad 80 \quad 81 \%$

Die Charakteristik bezieht sich nur auf eine Düse.

5. Ähnlich wie bei Francisturbinen kann man zur Erreichung einer hohen Umdrehungszahl bei gewünschtem Wirkungsgrad oder zur Erreichung eines hohen Wirkungsgrades bei konstantem n mehrere Leitapparate auf ein Laufrad wirken lassen.

6. Beispiele zu Absatz 3 und 5:

a) Anlage Glattfelden Schweiz (Pos. 79 aus den Tabellen):

$$N_e = 30 \text{ PS}, H = 3.25 \text{ m}, n = 158;$$

auf ein Laufrad bezogen:

$$K = \frac{158}{3.25} \cdot \sqrt{\frac{30}{3.25}} = 200, \eta = 81\%,$$

durch die Wahl einer Zwillingsfrancisturbine entfällt nunmehr pro Laufrad die halbe Leistung

$$K\eta = \frac{158}{3.25} \cdot \sqrt{\frac{15}{3.25}} = 140, \eta = 83-84\%.$$

b) Anlage Mühlhausen, Elsaß, (Pos. 12 aus den Tabellen):

$$N_e = 360 \text{ PS}, H = 112 \text{ m}, n = 375;$$

auf eine Düse bezogen:

$$K = \frac{375}{112} \cdot \sqrt{\frac{330}{112}} = 19.4, \eta = 75\%;$$

durch Einbau von drei Düsen sinkt $K\eta$ auf 11.2 und steigt η auf 79%.

7. Bestimmung der Hauptabmessungen einer Turbine mit Hilfe der Turbinencharakteristik.

Satz- oder Serienturbinen, das sind solche mit gleichen Winkeln und gleichen Durchflußverhältnissen, unterscheiden sich nur durch die Größe. Die einzelnen Größennummern eines Satzes haben alle die gleiche Charakteristik, auch wenn sie bei verschiedenem H arbeiten.

Bei gleichem H sind die Umlaufzahlen n zum Durchmesser invers, die Wassermengen und Leistungen zum Quadrate desselben direkt proportional. Bei verschiedenem H verhalten sich die Umlaufzahlen und die Wassermengen wie die \sqrt{H} , die Leistungen entsprechen $H \cdot \sqrt{H}$.

Da alle vom Wasser durchflossenen Querschnitte im Verhältnis zueinander stehen und diese Verhältnisse für die verschiedenen Nummern eines Satzes stets die gleichen bleiben, so können alle vorgenannten Größen in einfache Beziehungen zum Laufraddurchmesser gebracht werden, welche Beziehungen dann für den ganzen Satz gültig sind.

Beträgt zum Beispiel der Gehäusedurchmesser einer Turbine mit 1000 mm Laufraddurchmesser 2100 mm, so beträgt derselbe für eine Turbine des gleichen Satzes mit nur 800 mm Laufraddurchmesser 800 mm.

$$\frac{1000}{800} \cdot 2100 = 2625 \text{ mm}.$$

Der Anregung, die Ing. Baashuus in seinem Artikel gegeben folgend, hat der Unterzeichnete für eine große Reihe ausgeführter Turbinenanlagen die Charakteristiken berechnet und tabellarisch geordnet. Jede beschriebene Turbinenanlage kann ja nach Obigem als Größennummer eines Satzes angesehen werden, der durch die Charakteristik gekennzeichnet ist, und dessen andere Nummern der gegebenen Turbinenanlage ähnlich sind und leicht durch Vergrößerung oder Verkleinerung derselben gebildet werden können.

Hat man eine Turbinenanlage mit Turbinen von einer bestimmten Charakteristik K zu entwerfen, so sucht man aus den nachfolgenden Tabellen jene Turbinenanlagen heraus, die angenähert das gleiche K haben. Diese Anlagen können nun als Ausgangspunkt für die Größenbestimmung der neuen Anlage benützt werden, wozu, wie oben schon angedeutet, nur das Verhältnis zwischen dem Durchmesser der zu Grunde gelegten und jenem der zu entwerfenden Turbine nötig ist. Sind diese Durchmesser nicht bekannt, so gestattet die Eigenschaft

der Satz turbinen, daß der Durchmesser dem Verhältnis $\frac{\sqrt{H}}{n}$ entspricht, eine Ausrechnung des Verhältnisses zwischen ihnen*).

8. Beispiele zu Absatz 7:

a) Anlage St. Maurice a. d. Rhône (Schweiz) (Pos. 48 der Tabellen):

$$N = 1000, H = 32, n = 300, K = 125,$$

$$\eta = 84\%, D = 1000 \text{ mm};$$

gegeben eine zweite Anlage:

$$N = 750, H = 20.5, n = 200, K = 125,$$

$$\sqrt{20.5}$$

$$\text{Verhältnis der Durchmesser} = \frac{200}{300} = 1.2,$$

das heißt die neue Turbine ist also in jeder Hinsicht 1.2 mal größer als die Spiralturbinen von St. Maurice.

Das bezieht sich nicht nur auf die Turbine selbst, sondern kann im weiteren Sinn aufgefaßt werden auch für den Zu- und Abfluß, Absperr- und Regulierungsvorrichtungen, für die mit den Turbinen gekuppelten Dynamos, für die Bodenfläche usw.

b) Anlage Gersthofen a. Lech (Pos. 80 der Tabellen):

$$N = 1500, H = 10, n = 96, K = 210,$$

$$K\eta = 149, D = 1750 \text{ mm};$$

Anlage Karbidwerke Notodden (Pos. 82 der Tabellen):

$$N_1 = 1200, H_1 = 18.5, n_1 = 231,$$

$$K = 210, K\eta = 149, D_1 = 1000 \text{ mm};$$

Verhältnis der Durchmesser, berechnet für den Fall, daß D oder D_1 nicht bekannt wäre:

$$\frac{D}{D_1} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{18.5}} = \frac{96}{231} = 1.75.$$

9. Ferner sei noch bemerkt, daß bei gleichem Gefälle H sich die Gewichte von Turbinen verschiedener Größe, aber von demselben Verhältnis zueinander verhalten wie $\left(\frac{D}{D_1}\right)^5$ bis $\left(\frac{D}{D_1}\right)^3$, und zwar sollte man die erstere Beziehung wählen,

wenn $\frac{D}{D_1} < 1$, und die letztere, wenn $\frac{D}{D_1} > 1$.

Bei gleicher Größe werden die Gewichte von Turbinen für verschiedene Gefälle ungefähr im Verhältnis $\left(\frac{H}{H_1}\right)^3$ bis $\frac{H}{H_1}$ stehen, und zwar wiederum so, daß die erstere Beziehung für $\frac{H}{H_1} < 1$ und die letztere für $\frac{H}{H_1} > 1$ gilt.

Zu den Tabellen sei noch bemerkt, daß mit K jene Charakteristik bezeichnet wurde, welche unter Zugrundelegung der auf die Maschineneinheit entfallenden Gesamtleistung N berechnet wurde.

Wenn diese Leistung N jedoch bei Francisturbinen durch Verteilung auf mehrere Laufräder auf gemeinsamer Welle oder bei Peltonrädern auf mehrere Düsen aufgeteilt wurde, um eine Verbesserung des Wirkungsgrades zu erzielen, so erscheint nunmehr die unter Zugrundelegung einer Leistung $\frac{N}{i}$ (i Anzahl der Laufräder oder Düsen)

berechnete Charakteristik in der Kolonne $K\eta$ eingetragen.

Mit η ist der der so berechneten Turbinencharakteristik entsprechende mittlere Wirkungsgrad bei günstigsten Einbauverhältnissen bezeichnet worden.

Der Verfasser hofft, durch die Abfassung der Tabellen eine Vervollständigung der wertvollen Arbeit des Ing. Baashuus geboten und zu deren allgemeineren Nutzen beigetragen zu haben.

* Die beschriebene Art der Maßbestimmung kann natürlich nur als eine angenäherte bezeichnet werden. Auch sind übertriebene Schlüsse, wie zum Beispiel von einer Turbine kleiner Leistung auf eine von großer Leistung unzulässig.

Post-Nr.	Wasserkraftanlage		Ausführungsform der Turbine	Geliefert von der Firma	Eff. Leistung pro Turbine PS	Gefälle H m	Touren n Min.	K	$K\eta$	η %	D Lauf mm	Literatur
	Land	Ort										
1	Schweiz	Lac Tanay bei Vouvry	Peltonrad 2 Düsen	Ateliers Vevey	500	920	1000	4.45	3.81	81		H. d. J. III/13, 468.
2	Österreich	Kaiserwerke Kufstein	Peltonrad 4 Zelleinlauf	Rüsch	60	310	800	4.8	2.4	81	800	E. T. Z. 1905, 1029.
3	Schweiz	Karbidwerk Flums	Peltonrad 1 Düse	Escher Wyss	800	335	500	9.9	—	79		Sch. B. 38, 111.
4		La Dernier bei Vallorbe			150	234	750	10	—	79		H. d. J. III/13, 460.
5	Österreich	Kaiserwerke Kufstein	Peltonrad 14 Zelleinlauf	Rüsch	1200	310	480	12.7	3.4	81	1350	E. T. Z. 1905, 1029.
6		Cavalese	Löffelturbine 2 Leitzellen		100	144	630	12.7	9	79	700	Pfarr, Tfl. 42.
7	Schweiz	La Dernier bei Vallorbe	Peltonrad 1 Düse	Escher Wyss	1000	234	375	13	—	78		H. d. J. III/13, 460.
8	Indien	Cauvery falls Mysore			144	116.7	465	14.4	—	77	1000	Veröffentlichung der Baufirma.
9	Italien	Ceres a. d. Stura	Spiralturbine	Riva Monneret	70	100	600	15.6	—	<80		H. d. J. III/13, 369.
10	Schweiz	Davos	Peltonrad 1 Düse	Escher Wyss	200	100	400	17.9	—	76	1000	Sch. B. 26, Heft 4.
11	—	—		Bell	360	150	500	18	—	76	1050	V. d. Ing. 1901, 1565.
12	Deutsches Reich	Mühlhausen	Peltonrad 3 Düsen	Briegleb, Hansen	360	112	375	19.4	11.2	79		Pfarr, Tfl. 44.
13	Schweiz	Bex	Peltonrad 1 Düse	Escher Wyss	400	158	600	21.5	—	<75		Sch. B. 35, Heft 15 und 16.
14	Österreich	Sillwerke Innsbruck	dopp. Peltonrad je 1 Düse	Prager M. A. G.	2500	182	315	23.5	16.7	77	1800	V. d. Ing. 1905, 989.
15	Italien	Funghera a. d. Stura	Spiralturbine	Riva Monneret	70	63	500	24	—	<80		H. d. Ing. III/13, 367.
16	—	—	Peltonrad 1 Düse	Prager M. A. G.	95	120	1000	24.5	—	<75	450	V. d. Ing. 1907, 943.
17	Indien	Cauvery falls Mysore	Peltonrad 2 Düsen	Escher Wyss	1250	116.7	300	27.8	19.7	75	1500	Veröffentlichung der Baufirma.
18	Schweiz	Kubelwerk St. Gallen			500	92	375	29.5	21	<75	1000	H. d. J. III/13, 407.
19	Italien	Ceres a. d. Stura	Spiralturbine	Riva Monneret	700	100	375	31.5	—	<80		H. d. J. III/13, 369.
20	Schweiz	Kubelwerk St. Gallen	dopp. Peltonrad je 3 Düsen	Escher Wyss	1000	92	300	33.3	13.6	78	1300	H. d. J. III/13, 407.
21	Ungarn	Resicza	Peltonrad 2 Düsen		2500	214	560	34.5	24	<75	1000	Müller, 395.
22	Bosnien	Jajce	Spiralturbine	Ganz	632	74.5	300	35	—	<80		H. d. J. III/13, 491; Pfarr, Tfl. 39.
23					1000	74.5	300	44	—	<80	1145	H. d. J. III/13, 491; Pfarr, Tfl. 39.
24	Schweiz	Kanderwerk Spiez a. Thun.see	Girardturbine	Escher Wyss	900	65	300	44	12.7	78		H. d. J. III/13, 436.
25	Italien	Funghera a. d. Stura	Spiralturbine	Riva Monneret	1500	63	200	44	—	<80		H. d. J. III/13, 367.
26	Deutsches Reich	Urtal E. W. Gemünd		Escher Wyss	200	90	900	45.8	—	<80	550	H. d. J. III/13, 585.
27	Schweiz	Montbovon b. Romont	Freistrahlturbine	Rieter	1100	64	300	55	—	80	1100	Sch. B. 37, 173; H. d. J. III/13, Tfl. 75.
28	Frankreich	Limoges	Spiralturbine	Escher Wyss	600	43	300	67.2	—	81	1100	Sch. B. 37, 127.
29	Mexiko	Las Juntas		Voith	705	62.5	450	68	—	81	900	Pfarr, Tfl. 28—30.
30	Österreich	Hohenfurth		Prager M. A. G.	2500	94.5	420	71	—	81	1000	Ö. I. A. V. 1907, 917.
31	Frankreich	Livet a. d. Isère	Gehäuse-turbine	Neyret, Brenier	1250	60	350	74.5	—	82		H. d. J. III/13, 528.
32	Schweiz	La Goule a. Doubs		Escher Wyss	500	25	200	80	—	82	550	H. d. J. III/13, 396.
33	Frankreich	Champ a. Drac	Spiralturbine	Neyret, Brenier	165	31	500	87	—	83	400	H. d. J. III/13, 531.
34	—	—	Schachtturbine	Voith	40	5.25	110	88	—	83	1260	Müller, Tfl. VI.
35	Italien	Bergamo	Spiralturbine		600	27.5	230	90.5	—	83		H. d. J. III/13, 360.

Post-Nr.	Wasserkraftanlage		Ausführungsform der Turbinen	Geliefert von der Firma	Eff. Leistung pro Turbine PS _e	Gefälle <i>H</i> m	Touren <i>n</i> Min.	K	K η	η %	D Lauf mm	Literatur	
	Land	Ort											
36	Deutsches Reich	Urfal E. W. Gemünd	Spiralturbine mit Doppelrad	Escher Wyss	2000	82	500	90.5	64.5	81	950	H. d. J. III/13, 585.	
37	Österreich	Lembach a. d. Feistritz	Spiralturbine	Ganz	111	27.75	500	92	—	83	500	Pfarr, Tfl. 31.	
38	Kanada	Hamilton Catarakt Co.	Spiralturbine mit Doppelrad	Voith	6100	79.5	286	93	66	81	1500	V. d. J. 1905, 2013; Pfarr, Tfl. 33.	
39	Italien	Morbegno a. d. Adda		Ganz	2000	30	150	95.5	—	84	1600	H. d. J. III/13, 385.	
40	Italien	Bergamo			400	27.5	300	96	—	84		H. d. J. III/13, 360.	
41	Deutsches Reich	Ober-Lenningen a. d. Lauter		Spiralturbine	Voith	189.5	17	240	96	—	84	900	Pfarr, Tfl. 27.
42	Italien	Bergamo			800	27.5	230	100	—	84		H. d. J. III/13, 360.	
43	Schweiz	St. Maurice a. d. Rhône		Escher Wyss	120	32	750	107	—	84	400	H. d. J. III/13, 453; V. d. Ing. 1899, 1123; Sch. B. 37, 131.	
44	Spanien	Zaragoza	Spiralturbine mit Doppelrad	Bell	1500	42	300	108	76	82	1200	Pfarr, Tfl. 36 und 37.	
45	Schweiz	Jungfraubahn	Girard-doppelturbine	Rieter	500	32.5	380	110	78	82	610	V. d. Ing. 1904, 1717.	
46	—	—	Spiralturbine	Voith	404	46.5	700	115	—	84		V. d. Ing. 1909, 735.	
47	Italien	Paderno a. d. Adda	Zwillingturbine	Riva Monneret	2160	29	180	124	88	83	1150	H. d. J. III/13, Tfl. 69; Müller, Tfl. XIII und XIV; V. d. Ing. 1899, 1121.	
48	Schweiz	St. Maurice a. d. Rhône	Spiralturbine	Escher Wyss	1000	32	300	125	—	84	1000	H. d. J. III/13, 453; V. d. Ing. 1899, 1123; Sch. B. 37, 131.	
49	—	—	Schachtturbine	Voith	60	6.35	165	127	—	83-84		Müller, Tfl. IX.	
50	—	—	Spiralturbine	Rieter	104	14.9	374	127	—	83-84	550	V. d. Ing. 1901, 1388.	
51	—	—	Schachtturbine	Danubius	50	10	330	130	—	83-84	501	Sch. B. 37, 78.	
52	Italien	Vizzola	Zwillingturbine	Riva Monneret	2000	28	187	130	92	84		H. d. J. III/13, 341.	
53	Tasmanien	Launceston	Spiralturbine	Kolben	500	34.5	500	134	—	83-84	600	E. T. Z. 1906, 672.	
54	—	—			30	6	235	136	—	83-84	550	Müller, 373.	
55	Schweiz	Glattfelden		Schachtturbine	Rieter	20	3.25	135	137	—	83-84	700	H. d. J. III/13, Tfl. 67.
56	Kanada	Ontario Power & Co.	Zwillingspiral	Voith	11340	53.4	187.5	138	98	84	2000	H. d. J. III/13, 542; V. d. Ing. 1905, 2014.	
57	Schweiz	Jungfraubahn	Spiralturbine	Escher Wyss	800	32.5	380	139	—	83-84		V. d. Ing. 1904, 1717.	
58	Deutsches Reich	Marbach a. Neckar	Etagenturbine 2kränzig	Voith	316	3.2	34.7	144	102	84	2600	Müller, 207.	
59		Sulz a. Neckar	Schachtturbine	Schmidt	41	1.7	44.5	146	—	83-84	1700	Müller, Tfl. V.	
60	Frankreich	Roanne	Spiralturbine	Escher Wyss	150	14	330	148	—	83-84		Müller, 297.	
61		Champ a. Drac	Gehäuseturbine	Neyret, Brennier	1350	31	300	151	—	82-83	1050	H. d. J. III/13, 531.	
62	Österreich	Lilienfeld	Schachtturbine	Ganz	114	2.81	53	154	—	82-83		Pfarr, Tfl. 26.	
63	—	—			54	1.25	28	156	—	82-83		Müller, Tfl. X.	
64	Norwegen	Kykkelsrud a. Glommen	Spiralturbine	Voith	3000	16	150	156	—	82-83	1800	Pfarr, Tfl. 39; Müller, 324; V. d. Ing. 1904, 581.	
65			Gehäuseturbine	Escher Wyss	3000	16	150	156	—	82-83	1800	Pfarr, Tfl. 40; H. d. J. III/13, 486; V. d. Ing. 1904, 581.	
66	Schweiz	Angenstein bei Basel	Schachtturbine	Voith	278	6.1	90	156	—	82-83	1500	Pfarr, Tfl. 5 und 6.	
67	Norwegen	Kykkelsrud a. Glommen	Gehäuseturbine		280	16	325	157	—	82-83	800	H. d. J. III/13, 486; V. d. Ing. 1904, 581.	
68	V.St.N.A.	Niagara falls Power Co.				5500	44.5	250	162	—	82-83	1600	H. d. J. III/13, 545; V. d. Ing. 1904, 1765.
69	Schweiz	Aathal	Zwillingturbine	Escher Wyss	225	7.5	140	170	120	84		Veröffentlichung der Baufirma.	
70		La Goule a. Doubs	Gehäuseturbine		650	25	375	171	—	82-83		Katalog der Baufirma.	

Post-Nr.	Wasserkraftanlage		Ausführungsform der Turbinen	Geliefert von der Firma	Eff. Leistung pro Turbine PSe	Gefälle H m	Touren n Min.	K	K η	η %	D Lauf mm	Literatur
	Land	Ort										
71	—	—		Braunsch. Maschbau.	270	3.5	50	172	—	82-83		Müller, 233.
72	Schweiz	Obertöb	Schachtturbine	Rieter	165	5.5	115	178	—	81-82	1070	V. d. Ing. 1901.
73	Italien	Aosta a. d. Dora Baltea		Riva Monneret	150	14	400	180	—	81-82	800	H. d. J. III/13, 378.
74	Norwegen	Hafslund a. Glommen	Gehäuseturbine	Escher Wyss	2050	18	150	183	—	81-82		H. d. J. III/13, 480.
75	Deutsches Reich	Bietigheim	Schachtturbine	Geislingen	109	1.5	28.5	183	—	81-82	2500	Müller, 292.
76	Norwegen	Svålgfos Notodden	Zwillingturbine	Voith	7800	46.5	250	184	130	83-84	1500	V. d. Ing. 1909, 735.
77	Frankreich	Sant Mortier	radiale Überdruck	Piccard Pictet	700	17.2	250	190	95*)	84	1050	V. d. Ing. 1901, 1631. *) 4 Laufradkränze beaufschlagt.
78	Österreich	Pölswerke Knittelfeld	Spiralturbine	Ganz	550	26.4	480	192	—	81-82	600	Ö. I. A. V. 1907, 305.
79	Schweiz	Glattfelden		Rieter	30	3.25	158	200	140	83-84	600	V. d. Ing. 1901, 388; Müller, 373.
80	Deutsches Reich	Gersthofen a. Lech	Zwillingturbine	Augsburg Nürnberg	1500	10	96	210	149	83	1750	H. d. J. III/13, 555; Pfarr, Tfl. 20; Müller, 228; V. d. Ing. 1903, 1109.
81	Schweiz	Schaffhausen	Schachtturbine	Escher Wyss	350	3.8	60	210	—	80-81		V. d. Ing. 1901.
82	Norwegen	Karbidwerk Notodden	Zwilling-spiralturbine	Voith	1200	18.5	231	210	149	83	1000	Müller 322; V. d. Ing. 1903, 846.
83		Drammen	Spiralturbine	Drammens Jenstöberi	66	13—14.5	650	215	—	80-81	310	E. T. Z. 1905, 529.
84	Österreich	Feistritzhammer Krieglach	Schachtturbine	Prager M. A. G.	112.5	8.75	108	220	—	80	1150	Ö. I. A. V. 1907, 113.
85	Italien	Aosta a. d. Dora Baltea	Zwillingturbine	Riva Monneret	1000	14	187	220	156	82-83	1300	H. d. J. III/13, 378.
86	Deutsches Reich	Kreuztal Westfalen	Zwillingspiral	Braunsch. Maschbau.	42	4.5	220	221	157	82-83	500	Pfarr, Tfl. 38.
87	—	—	Spiralturbine mit Doppelrad	Bell	160	12	400	225	160	82-83	600	V. d. Ing. 1901, 1563.
88	Schweiz	La Goule a. Doubs	Spiralturbine mit Doppelrad	Escher Wyss	1500	25	350	242	172	82		H. d. J. III/13, 396.
89	Schweden	Trangfors	2 Zwillinge gekuppelt	Qvist und Gjers	300	10	250	245	122	84	700	V. d. Ing. 1900, 1117.
90	V. St. N. A.	Niagara falls Power Co.	Zwillingturbine	Escher Wyss	10000	40	250	247	175	82	1625	H. d. J. III/13, 545.
91	Norwegen	Drammen	Zwilling-Spiralturbine	Drammens Jenstöberi	900	13—14.5	214	260	185	81-82	950	E. T. Z. 1905, 529.
92	Frankreich	Jonage Cusset-Lyon		Escher Wyss	1500	10	120	262	186	81-82	1248	H. d. J. III/13, 507.
93	Österreich	Feistritzhammer Krieglach	Zwillingturbine	Prager M. A. G.	350	5	108	270	192	81-82	1150	Ö. I. A. V. 1907, 113.
94	Schweiz	Landquart		Bell	236	8.1	240	270	192	81-82		Pfarr, Tfl. 17.
95	—	Bliesschwegen	Schachtturbine	Briegleb Hansen	107	2	63	275	—	78	1400	V. d. Ing. 1907, 1011.
96	Frankreich	Avignonnet a. Drac		Piccard Pictet	1750	18-23	250	280	200	81		H. d. J. III/13, 497; Génie civil 1903.
97	—	—	Zwillingturbine	Bell	300	8.5	240	285	200	81	900	V. d. Ing. 1901, 1562.
98	Schweiz	Chèvres a. d. Rhône		Escher Wyss	1200	8.5	120	288	25*)	81		H. d. J. III/13, 442.
99		Hagneck a. Aarekanal	Etagenturbine 4kränzig	Bell	1300	7.3	100	300	150	83	1820	*) Untere Turbine allein beaufschlagt. H. d. J. III/13, 473; Pfarr, Tfl. 13; V. d. Ing. 1901, 941.
100	Deutsches Reich	Borstendorf (Sachsen)		Hartmann	330	7.75	230	324	230	79-80	715 750	H. d. J. III/10, Tfl. 69.
101	Italien	Porte San Pietro (Brembo)	Zwillingturbine	Voith	602	10.4	250	329	233	79-80		Pfarr, Tfl. 18.
102	Schweiz	Beznau a. d. Aare	Etagenturbine 3kränzig	Bell	1000	4.4	67	332	192	81-82	2300	H. d. J. III/13, 433; Gelpke, Tfl. XI; Pfarr, Tfl. 12.
103	Italien	Turbigo		Riva Monneret	1500	8.2	125	345	245	80-81	1550	H. d. J. III/13, 354.
104	Deutsches Reich	Isarwerk München	Zwillingturbine		2500	11.6	150	350	250	79	1600	Sch. B. 37, 126.
105		Rheinfelden (rechtsrheinisch)	Etagenturbine 2 vierkr. Laufr.	Escher Wyss	840	3.2	55	373	132	83-84	2350	H. d. J. III/13, 577; Sch. B. 1899, Heft 17; V. d. Ing. 1899, 1127.

Post-Nr.	Wasserkraftanlage		Ausführungsform der Turbinen	Geliefert von der Firma	Eff. Leistung pro Turbine P _{Se}	Gefälle H _m	Touren n _{Min.}	K	K _η	η _{0/0}	D Lauf m/min	Literatur
	Land	Ort										
106	—	—	Zwillingturbine	Briegleb Hansen	725	14	375	375	267	78-79		V. d. Ing. 1909, 1011.
107	Finnland	Kuusankoski A. G.	Zwillingturbine	Briegleb Hansen	225	4-5	165	375	267	78-79		Pfarr, Tfl. 11.
108	Schweiz	Wangen a. d. Aare	2 Zwillinge gekuppelt	Escher Wyss	1500	8-8	150	380	190	81-82		H. d. J. III/13, 420.
109	Deutsches Reich	Sagan	Zwillingturbine	Briegleb Hansen	270	5	175	385	270	78-79	800	Pfarr, Tfl. 8-10.
110	Ungarn	Gibart	3fach Francis	Ganz	400	4-4	125	392	226	80	950	Pfarr, Tfl. 22 und 23.
111	—	—	2 Zwillinge gekuppelt	Società Italo-Svizz.	265	2-3	75	430	215	80-81	1168 1222	Müller, Tfl. 22 und 23.
112	Deutsches Reich	Rheinfelden (rechtsrheinisch)	Etagenturbine 2 vierkr. Laufr.	Escher Wyss	840	3-2	68	460	163	82-83	2350	H. d. J. III/13, 577.
113	Italien	Galliate bei Novara	2 Zwillinge gekuppelt	Voith	274	2-9	123	538	269	78-79		Pfarr, Tfl. 24.
114	Schweiz	Chèvres a. d. Rhône	Etagenturbine 4kränzig	Escher Wyss	850	4-3	120	565	282*	77-78		H. d. J. III/13, 442. — *) Die obere Turbine mit der unteren Turbine zusammen arbeitend.
115	—	Kuusankoski A. G.	2 Zwillinge gekuppelt	Briegleb Hansen	340	4-5	215	606	303	77	625	V. d. Ing. 1909, 1008.
116	Finnland	Svarta	2 Zwillinge gekuppelt	Briegleb Hansen	700	4-5	150	606	303	77		V. d. Ing. 1909, 1009.
117	—	Kuusankoski A. G.	2 Zwillinge gekuppelt	Briegleb Hansen	550	4-5	170	614	307	77		V. d. Ing. 1909, 1007.

Abkürzungen.

1. Firmen:

Ateliers Vevey: Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey;
Augsburg Nürnberg: Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Werk Augsburg;
Bell: A.-G. der Maschinenfabriken von Th. Bell & Co., Luzern;
Braunschweig Maschbau: Braunschweig Hannoverische Maschinenfabriken A.-G. in Alfeld a. d. Leine;
Briegleb Hansen: Briegleb, Hansen & Co. Gotha;
Danubius: Vereinigte Schiffbau- und Maschinenfabrik A.-G. „Danubius“ Schönlöcher-Hartmann, Budapest;
Drammens Jernstøberi: Drammens Jernstøberi u. mekaniske Værksted (Norwegen);
Escher Wyss: A.-G. der Maschinenfabriken vorm. Escher, Wyss & Co., Zürich;
Ganz: A.-G. Ganz & Co., Budapest;
Geislingen: Maschinenfabrik Geislingen, Geislingen a. d. Steige;

Kolben: Elektrizitäts A.-G. vorm. Kolben & Co., Prag;
Neyret Brenier: Neyret, Brenier & Co., Grenoble;
Piccard, Pictet: Piccard, Pictet, Genf;
Prager M. A. G.: Prager Maschinenbau A.-G. (vorm. Ruston & Co., Bromovsky, Schulz & Sohn);
Qvist und Gjers: Qvist u. Gjers, Konstruktionsbyrå, Arboga (Schweden);
Rieter: A.-G. vorm. J. J. Rieter & Co., Winterthur;
Riva Monneret: A. Riva, Monneret & Co., Mailand;
Rüsch: Rüsch-Ganahl vereinigte Maschinenfabriken A.-G., Dornbirn;
Schmidt: B. Schmidt, Maschinenfabrik, Zell, Wiesenthal;
Società Italo-Svizzera: Società Italo-Svizzera di Costruzioni Meccaniche, Bologna;
Voith: J. M. Voith, Heidenheim a. d. Brenz;
2. Literatur:
E. T. Z.: Elektrotechnische Zeitschrift, Berlin;

Gelpke: Gelpke V., Turbinen- und Turbinenanlagen, Berlin 1906;
H. d. I. III/13: Der Wasserbau. Handbuch der Ingenieurwissenschaften. 13. Band: Ausbau von Wasserkraften. Von Th. Koehn, Leipzig 1908;
Müller: Müller W., Die Francisturbine und die Entwicklung des modernen Turbinenbaues. 2. Auflage, Hannover 1905;
Ö. I. A. V.: Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Wien;
Pfarr: P f a r r A., Die Turbinen für Wasserkraftbetrieb, Berlin 1907;
Sch. B.: Schweizerische Bauzeitung, Zürich;
V. d. Ing.: Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Berlin.

Bei den Literaturangaben: E. T. Z., Ö. I. A. V., Sch. B. und V. d. Ing. bedeutet die beigesetzte erste Zahl den Jahrgang oder Band dieser Zeitschrift, die zweite die Seitenzahl. Für alle übrigen Literaturangaben bedeutet, wo nicht anders vermerkt, die beigesetzte Zahl stets die Seitenzahl.

Zur Verwaltungsfrage des Verbandes der deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereine.

Auf Seite 167 dieser „Zeitschrift“ ist von Ing. Jungkuntz unter dem Titel: „Technische und juristische Ordnung des höheren Baudienstes“ eine „Beantwortung der Frage des Verbandes der deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereine: Welche grundsätzliche Stellung muß die Technik als Ganzes in der allgemeinen Verwaltung einnehmen, und wie ist der Gefahr vorzubeugen, daß technische Beamte zu Hilfsarbeitern (der Juristen) herabgedrückt werden?“ zu geben versucht worden, welche „Beantwortung“ meiner Ansicht nach deshalb nicht genügt, weil die Frage die „Technik als Ganzes“ betont, während Herr Ing. Jungkuntz nur einen kleinen Teil derselben, den „höheren Baudienst“, in Berücksichtigung zieht.

Die obenstehende Frage ist zwar in meinem letzten Buch: „Güterherstellung und Ingenieur in der Volkswirtschaft, in deren Lehre und Politik“, das 1909 erschien, bis in ihre Details beantwortet. Da aber, wie mir neun Verleger, die die Handschrift des Buches zurückwiesen, versicherten, Ingenieure solche Bücher nicht lesen, so sei es mir gestattet, hier auf diese Frage zurückzukommen, wobei ich selbstverständlich unter „Technik als Ganzes“ die gesamte technische Volkstätigkeit verstehe.

Die Tätigkeit eines Kulturvolkes zeigt verschiedene Richtungen, so zum Beispiel eine lehrende, durch welche der Volksnachwuchs erzogen und zur Erfüllung seiner künftigen Aufgaben herangebildet wird; eine urteilende und richtende Tätigkeit, durch welche Streitigkeiten zwischen Volksgenossen geschlichtet, Vergehen und Verbrechen

aufgedeckt und bestraft werden; eine militärische Tätigkeit, welche zur Aufrechterhaltung der Selbständigkeit des Volkes und zur Aufrechterhaltung der Ordnung innerhalb desselben dient; eine güterherstellende und Handelstätigkeit, durch welche das Volk seine materiellen Bedürfnisse zu befriedigen, seinen Wohlstand zu erhöhen und zu festigen sucht, usw.

Alle diese Tätigkeiten gehen innerhalb eines „Staat“, auch „Gemeinde“ genannten Gebildes vor sich, das die Gesamtheit oder Teile des Volkes vertritt und nach den allgemein anerkannten Grundsätzen der heutigen Kulturstufe dafür zu sorgen hat, daß bei diesen Tätigkeiten kein Mitglied des Volkes, kein Bürger des Staates und ebenso auch Staat oder Gemeinde selbst nicht zu kurz komme, Unrecht erleide, von seinen Mitbürgern geschädigt, vergewaltigt werde. Zu diesem Zwecke ist diesen Gebilden eine die Kraft eines einzelnen Bürgers oder selbst größerer Bürgergruppen überragende Macht, sind ihnen sogenannte Hoheitsrechte zugesprochen, deren Notwendigkeit für jeden Vernunftbegabten ganz selbstverständlich ist, und deren faktische Ausübung man Staats-, Gemeindeverwaltung nennt. Das Wort „Staats“ oder „Gemeinschaft“ ist in dieser Zusammensetzung durchaus notwendig und hätte auch in obiger Frage statt „allgemeinen“ zur Anwendung kommen sollen, da jede Familie, jede Schule, jedes Krankenhaus, jede Privatwirtschaft, jedes Regiment usw. eine Verwaltung fordert, die sich von der Gemeinschaftsverwaltung selbstverständlich unterscheidet.

Da es nun, wie schon oben angedeutet, auch eine güterherstellende Volkstätigkeit gibt, die man auch unter den Begriff „Technik“ zusammenfassen kann, so gibt es selbstverständlich auch einen Zweig der Gemeinschaftsverwaltung, der sich auf diese Tätigkeit bezieht, und da

man die auf die ganze wirtschaftliche (Güterherstellung, Handel, Geld-, Banken-, Börsenwesen usw.) Tätigkeit gerichtete Staatsverwaltung als Volkswirtschaftspolitik bezeichnet, so ist der die Güterherstellung betreffende Teil der Staatsverwaltung eine Richtung, eine Seite, ein Teil der Volkswirtschaftspolitik des Staates.

Das, was wir Technik nennen, ist durchaus und ausschließlich Güterherstellung; diese aber ist unstreitig das Fundament der gesamten Volkswirtschaft, da alle anderen Tätigkeiten dieser, wie Handel, Geld-, Kredit-, Bank- und Börsenwesen usw., erst aus ihr herauswachsen, ohne Güterherstellung einfach undenkbar sind. Die Güterherstellung (Technik) ist daher auch der Boden, aus dem das Volk die Säfte seines materiellen Wohlstandes saugt, da all seine diesbezüglichen natürlichen Schätze nur durch die Güterherstellung in lebendige Werte umgesetzt werden können, und da die geistige und kulturelle Wohlfahrt eines Volkes heute mehr denn je auf materieller Basis aufruhet, so ist die Güterherstellung unstreitig auch die unentbehrliche, festeste Unterlage für die geistige Entwicklung eines Kulturvolkes.

Hieraus ergibt sich von selbst die Beantwortung des ersten Teiles der oben gestellten Frage des Verbandes der deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereine. Die grundsätzliche Stellung der Technik als Ganzes (der Güterherstellung) in der allgemeinen, der Staatsverwaltung muß dieselbe sein wie die jeder anderen Volkstätigkeit, ihr Wert steht infolge ihrer oben angeführten Eigenschaften und ihres bestimmenden Einflusses auf den Kulturfortschritt des Volkes auf gleicher Höhe mit allen anderen Volkstätigkeiten, wiewohl letztere, da sie alle auf materieller Grundlage aufruhet, durch die Güterherstellung bedingt sind, und die Staatsverwaltung hat ihr daher dieselbe Aufmerksamkeit zu widmen, dieselbe Förderung zukommen zu lassen wie allen anderen Volkstätigkeiten.

Das Wesen der Staatsverwaltungstätigkeit, der die Güterherstellung (Technik) betreffenden Volkswirtschaftspolitik besteht in Zweckerfüllungen, deren Inhalt nach Seite 129 meines oben zitierten Buches eingeteilt werden kann:

1. „in eine allgemeine, die wirtschaftlichen Schätze des Volkes auffindende, erhaltende und lebensfähig gestaltende;
2. in eine direkte, an der Güterherstellung unmittelbar teilnehmende (Staats-, Gemeinschaftsunternehmung);
3. in eine indirekte, die Güterherstellungstätigkeit des Volkes nach bestimmten Richtungen beeinflussende und regelnde Verwaltungstätigkeit;
4. in eine Entwicklungstätigkeit dieser Verwaltung.“

Die Elemente der Güterherstellung sind: Energie, Materie, Zeit und Raum. Sie sind die wirtschaftlichen Schätze des Volkes. Die Güterherstellung besteht aus Handlungen und Handlungsgruppen, die alle ausnahmslos Wechselwirkungen von Energie und Materie in Zeit und Raum sind, als technische Vorgänge, Prozesse bezeichnet werden, und zu deren Durchführung Hilfsmittel, Werkzeuge, Vorrichtungen, Maschinen, Zeit- und Raumsicherungen nötig sind. Da die Energie-, Material-, Zeit- und Raumbeherrschung nur auf technisch-wissenschaftlichem und technisch-wirtschaftlichem Wege möglich ist, ist die Güterherstellung durchaus und bis in ihre tiefsten Atome und äußersten Peripherien technisch und kann wissenschaftlich nur vom geistig höchststehenden Techniker, dem Ingenieur, beherrscht werden.

Die oben in Punkt 1, 2 und 4 genannten Tätigkeitskreise der Verwaltung sind durchaus und im vollen Umfange technischer Natur. Die in Punkt 1 erwähnte Auffindung, Erhaltung und Lebensfähigkeitsgestaltung der wirtschaftlichen Volksschätze an Energie und Materie, die namentlich auch bei der wirtschaftlichen Entwicklung von Kolonien eine ausschlaggebende Rolle spielen, kann nur demjenigen gelingen, der die Eigenschaften dieser Elemente, ihre Wechselwirkungen, die Bedingungen ihrer Weckung und Entwicklung kennt, und das ist heute, wo das Prinzip der Wissenschaftlichkeit in der Volkswirtschaft herrschend geworden ist, ausschließlich der Ingenieur.

Die in Punkt 2 genannte direkte Teilnahme der Staatsverwaltung an der Güterherstellung durch technische Staats- oder Gemeinschaftsunternehmungen besteht aus der Herstellung volkswirtschaftlicher Güter durch technische Prozesse, das heißt Wechselwirkungen von Energie und Materie in Zeit und Raum, und ist daher, da all dies durch und durch technische Tätigkeit ist, Sache des Ingenieurs.

Die in Punkt 4 genannte Entwicklungstätigkeit besteht aus den Maßnahmen, durch welche die in 1 und 2 genannten Tätigkeiten in alle Zukunft entwickelt, lebensfähig erhalten und zu immer größerer Vollkommenheit gebracht werden. Da diese Tätigkeiten 1 und 2 rein technischer Natur sind, kann naturgemäß auch diese in Punkt 4 genannte Tätigkeit nur technischer Natur und daher ausschließlich Aufgabe des Ingenieurs sein.

Die in Punkt 3 aufgezählte indirekte Teilnahme der Volkswirtschaftspolitik an der Güterherstellungstätigkeit des Volkes muß normiert, das heißt in Gesetze und Verordnungen gefaßt sein, um die Rechts- und Pflichtenkreise der Staatsverwaltung einerseits und der Güterherstellungssubjekte andererseits festzulegen und ein Übergreifen dieser Faktoren in die Kreise des anderen zu verhüten. Diese Gesetze und Verordnungen bilden das auf die Güterherstellung sich beziehende Verwaltungsrecht, das aus Normierungsgruppen, wie zum Bei-

spiel die Maß- und Gewichtsordnung, das Wasser-, Feld-, Forst-, Wege- und Bergrecht, die Bauordnungen, die Dampfkessel- und Dampfmaschinengesetze, Lebens- und Sprengmittelgesetze usw., besteht. Alle diese Gesetze und Verordnungen weisen zwei Momente auf: ein Wesensmoment, das so überwiegend technischer Natur ist, daß diese Normierungen nur von Technikern verfaßt und interpretiert werden können, und ein hauptsächlich formales Moment, das juristischer Natur ist und auch die Beziehungen zu anderen Rechtsgruppen, wie dem Zivil- und Strafrecht, umfaßt.

Da nun bisher die menschliche Vernunft in aller menschlicher Tätigkeit dem Wesensmoment den höheren Wert gegenüber dem formalen Moment zugesprochen hat, dieses Wesensmoment aber im Punkte 3 technischer Natur ist, fällt auch diese Verwaltungstätigkeit in das Gebiet des Ingenieurs schon deshalb, weil Fehler im formalen Moment weit leichter aufzufinden und daher auch leichter gutzumachen sind.

Man sieht hieraus, wie ich glaube, ganz deutlich, daß die gesamte, auf die Güterherstellung (Technik) bezügliche Verwaltung des Staates durch und durch technischer Natur ist und daher nur von Männern, die natur- und technisch-wissenschaftlich und technisch-wirtschaftlich zu denken und zu urteilen vermögen, in solcher Weise durchgeführt werden kann, daß diese güterherstellende Volkstätigkeit den jeweils höchsten Grad ihrer Entwicklung zu erreichen und zu behaupten vermag. Da, wie ich in meinem oben zitierten Buche durch bis jetzt unwiderlegt gebliebene Gründe nachgewiesen habe, daß jede Verwaltung nur dann gedeihen könne, wenn die primäre Verantwortung, die oberste Kontrolle und Initiative in ein und dasselbe oberste Verwaltungssubjekt verlegt werden, eine Kontrolle und Initiative aber eingehende Sachkenntnis voraussetzt, so kann die die Güterherstellung betreffende Staatsverwaltung nur dann gedeihen, wenn das oberste Verwaltungssubjekt sachverständig, hier daher ein Ingenieur ist.

Die „grundsätzliche Stellung der Technik als Ganzes“ (der Güterherstellung) in der allgemeinen, besser Staats- oder Gemeinschaftsverwaltung muß daher die gleiche sein wie die jeder anderen Volkstätigkeit, und sie muß auch dadurch charakterisiert sein, daß in ihr das technische Wesen die Hauptrolle spielt, daß in der die Technik betreffenden Staatsverwaltung der natur- und technisch-wissenschaftliche Geist der herrschende ist.

Der Gefahr, „daß technische Beamte zu Hilfsarbeitern der Juristen herabgedrückt werden“, ist nur dadurch vorzubeugen, daß einmal die oben dargestellten Grundsätze an oberster, leitender Stelle der Staatsverwaltung als richtig anerkannt werden, und andererseits, daß die Ingenieure, als die geistig höchststehenden Vertreter der Techniker, nicht nur eine technische, sondern auch eine volkswirtschaftliche und staatswissenschaftliche Heranbildung erfahren. Der junge Techniker erhält an den Hochschulen technischer Richtung in den ersten Jahrgängen eine gemeinsame theoretisch-wissenschaftlich-technische Grundlage, dann kommt das Spezialstudium, wobei in jeder einzelnen Spezialdisziplin die darauf bezüglichen Gesetze und Verordnungen vorzuführen sind. Nach diesem Auseinandergehen der jungen Techniker in den Spezialgruppen sind dieselben zu Ende ihrer Studienzeit wieder zu dem gemeinsamen Studium der Volkswirtschaftslehre, der Volkswirtschaftspolitik und Finanzwissenschaft sowie einer enzyklopädischen Disziplin über die Rechtsbegriffe der Person, der Rechtsobjekte, der juristischen Tatsachen, des Schutzes der Rechtsverhältnisse sowie über Sachen- und Obligationenrecht wieder zu vereinigen. Den Schluß der Studien hätte ein Vorlesungszyklus zu bilden über die einheitliche Auffassung der gesamten technischen Tätigkeit und die allgemeinen Elemente, Prinzipien und Tätigkeiten der Güterherstellung, welche Disziplin als „Allgemeine Güterherstellungslehre“ bezeichnet werden könnte und den jungen Leuten darlegen müßte, daß ihre spezialistische Tätigkeit in der Praxis stets einem höheren Zweck, der kulturellen Förderung der Völker, zu dienen habe.

Alle diese letztgenannten Gegenstände müßten jedoch prüfungspflichtig in den Lehrplan aufgenommen werden.

Zum Schlusse möchte ich hier noch bemerken, daß die vom Verbands der deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereine gestellte Frage vielleicht richtiger so zu stilisieren wäre:

„Wodurch unterscheidet sich die auf die Technik als Ganzes bezügliche Staatsverwaltung von den anderen Staatsverwaltungszweigen, und welche logischen Schlüsse ergeben sich aus diesem Unterschiede für die Stellung der Ingenieure im Staatsverwaltungsorganismus?“

Ich erlaube mir, nochmals darauf hinzuweisen, daß sowohl diese als auch die faktisch gestellte Frage in meinem Buche: „Güterherstellung und Ingenieur in der Volkswirtschaft, in deren Lehre und Politik“ 1909 in vollem Umfange und bis in die Details beantwortet erscheint.

Prof. Dr. Max Kraft

Der Vergleich mit dem Gesamtverkehre im Jahre 1908 ergibt eine Verkehrszunahme von 7% für das Jahr 1909 und der zehnjährige Durchschnitt in der Zeitperiode von 1900 bis einschließlich 1909 wurde im Jahre 1909 um 9·6% überschritten.

Vergleicht man den Anteil der einzelnen Schifffahrtsgesellschaften an dem Verkehre von 1909 mit dem durchschnittlichen Verkehre derselben Gesellschaften in den letzten zehn Jahren, so tritt insbesondere die bedeutende Verkehrsteigerung bei den ungarischen Schifffahrtsgesellschaften hervor, die sich bei den einzelnen auf 18·3% bis 123·5% beläuft, während die Steigerung bei der Süddeutschen Donau-Dampfschifffahrt-Gesellschaft bloß 10% beträgt und der Verkehr der Ersten k. k. priv. Donau-Dampfschifffahrt-Gesellschaft im Berichtsjahre gegen das genannte zehnjährige Mittel sogar um 2·2% gesunken ist („Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1911, Seite 5).

Hoffentlich wird dieser Rückgang im Verkehre der Ersten k. k. priv. Donau-Dampfschifffahrt-Gesellschaft bald wieder wettgemacht werden.
Ign. Pollak

Die Verbesserung der Elbe-Schifffahrt. Der Jahresbericht der Hamburger Handelskammer für das Jahr 1909 ist deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil die Kammer sich zwar gegen den Gesetzesentwurf, betreffend die Erhebung von Schifffahrtabgaben ausspricht, aber doch bedingungsweise ihrer Einführung auf der Elbe zustimmt. Die Kammer erklärt, daß der vorliegende Entwurf unannehmbar ist und einer wesentlichen Umarbeitung in folgenden Punkten bedarf:

1. Es müßte wenigstens festgelegt werden, daß nur für künftige Verbesserungen, welche im Interesse der Flußschifffahrt ausgeführt werden und eine erhebliche Erleichterung des Verkehrs zur Folge haben, und nur insoweit die Erhebung von Abgaben zulässig sein soll, als solche zur Verzinsung und Tilgung der für die Verbesserung erforderlichen Geldmittel notwendig sind.

2. Entschieden bekämpft werden muß die aus den weiteren Bestimmungen des Entwurfs hervorgehende Absicht, die Aufwendungen zur Deckung der Kosten von Stromverbesserungen zu verwenden, welche bis zum 1. April 1905, dem Zeitpunkt des Erlasses des preussischen Wasserstraßengesetzes, bereits in Angriff genommen, aber noch nicht vollendet waren.

3. Auch bietet der Entwurf keineswegs eine Garantie dafür, daß den am Handel beteiligten Kreisen in ausreichendem Maße ein Einfluß auf die Verwaltung der Zweckverbände eingeräumt wird.

Unter diesen Voraussetzungen ist die Kammer bereit, einer Regulierung der Oberelbe gegen Erhebung von Schifffahrtabgaben näher zu treten. Es handelt sich dabei um eine Vertiefung des Elbfahrwassers auf eine Mindesttiefe von 1·3 m auf der Strecke Hamburg—Saalmündung und von 1·1 m von der Saalmündung bis zur böhmischen Grenze bei allerniedrigsten Wasserständen, wie sie in Ausnahmejahren, zum Beispiel 1903 und 1904, gewesen sind.

Diesen Verbesserungen stellt die Vorlage jedoch Abgaben gegenüber, die nach der Menge der beförderten Waren und der Länge des zurückgelegten Weges bemessen werden sollen und je nach der Warenart für Tonnenkilometer 0·02—0·04; 0·06—0·08 und 0·1 Pfg. betragen sollen; auf den Doppelzentner würden hiernach für die Strecke von Hamburg bis Magdeburg bei Waren der niedrigsten Klasse Pfg. 0·59, bei Waren der höchsten Klasse Pfg. 2·94, für die Strecke von Hamburg bis Schandau Pfg. 1·22 bis 6·11 an Abgaben entfallen. Da die jährliche niedrigste Wassertiefe im Durchschnitt der letzten vierzig Jahre etwa 0·70 m höher als der überhaupt beobachtete allerniedrigste Wasserstand liegt, würde die Elbe nach Erreichung der in Rede stehenden Niedrigstwassertiefe meist während des ganzen Jahres einen Wasserstand von etwa 2 m unterhalb der Saalmündung haben und somit in der Regel während des ganzen Jahres vollschiffbar sein.

Welche Bedeutung dies für die Schifffahrt haben würde, geht daraus hervor, daß eine Verdopplung der gewöhnlichen Frachtsätze bei fallendem Wasserstande durchaus nicht zu den seltenen Erscheinungen gehört. So stiegen zum Beispiel die Tagesfrachten für die Beförderung von Gütern der untersten Tarifklasse von Hamburg nach Magdeburg 1908 im Juli von 20 auf 30 und 35 Pfg. für 1 Doppelzentner, im September von 14 auf 30 und weiter im Oktober und November zeitweise bis auf 55 und 60 Pfg.; 1909 Ende Mai und Anfang Juni von 19 auf 40, im August von 18 auf 49, im September und ebenso im November zeitweise auf 45 Pfg. Ob der Vorteil einer zum mindesten wesentlichen Abschwächung dieser Mißstände, den die geplante Regulierung des Elbfahrwassers zur Folge haben würde, durch die Erhebung von Schifffahrtabgaben in den vorgeschlagenen Grenzen nicht zu teuer erkauft ist, dürfte ernsten Bedenken begegnen. In jedem Falle liegt die Ausführung dieser Regulierung in so weiter Ferne, daß es angezeigt erscheint, die Frage zu prüfen, ob nicht auch ohne weitere Vertiefung der Elbe die Leistungsfähigkeit der Schifffahrt gesteigert werden kann.

Nach der auf einzelnen nordamerikanischen Flüssen, dem Monongahela, Ohio und Mississippi üblichen Betriebsweise kann diese Frage bejaht werden. Auf diesen Flüssen verkehren nämlich Kohlenkähne, welche aus Kohlenbarken von 500 t und aus Kohlenbooten von 1000 t gebildet sind (diese Unterscheidung zwischen Kohlenbarken und Kohlenbooten ist der amerikanischen Quelle „Engineering News“ entnommen) und eine Gesamttragfähigkeit bis zu 25.000 t haben.

Ein Floß von 13.500 t ist zum Beispiel aus drei Reihen von je fünf Schiffen gebildet, welche fest miteinander verbunden sind, und

so ein Floß bilden, das durch einen in der Mitte der dritten Reihe befindlichen Heckraddampfer gesteuert wird. Diese mit Kohle beladenen Schiffe schwimmen von Pittsburgh nach New-Orleans und kehren nach der Entladung leer zurück.

Wenn wir auch nun selbstverständlich auf unseren deutschen Schifffahrtstraßen dem Beispiel der Amerikaner in betreff Bildung von Schiffeßeln nicht folgen können, so dürfte es doch der Erwägung wert sein, ob mit Rücksicht auf die fortdauernden Bestrebungen, die Schiffe zu vergrößern und das Fahrwasser zu vertiefen, es sich nicht empfehlen dürfte, einen Ersatz dafür zu schaffen, daß zum Beispiel auf der Elbe von Magdeburg bis Hamburg, anstatt der einschiffigen Schleppzüge, solche mit je zwei Schiffen zur Anwendung kommen.

Schucabe, Geh. Regierungsrat

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Bericht über die Versammlung vom 8. November 1910.

Obmann Brang hält den in den Sommermonaten verstorbenen Mitgliedern: Wilhelm Klingenberg, Friedrich Stagl und Baurat Wilhelm Stiassny einen warm empfundenen Nachruf.

Für die Wahl in den Zeitungsausschuß werden die Herren Regierungsrat Vitus Berger, Prof. Dr. Max Fabiani und Dr. Hans Berger vorgeschlagen.

Von Prof. Röttiger wurde nachstehender schriftlicher Antrag eingebracht: „Am letzten allgemeinen österreichischen Poliertag wurde seitens der Poliere der wiederholt geäußerte Wunsch nach Einführung einer staatlichen Polierprüfung neuerdings erhoben.

Zweck dieser Prüfung soll einerseits die Erbringung des Nachweises der für die Ausübung des Polierberufes nötigen Kenntnisse, andererseits die Verhinderung des Unfuges sein, daß jeder Baugewerkmeister durch einfache Willensäußerung jeden beliebigen Maurer oder Zimmermann zum Polier macht. Von dem Polier müssen nicht nur praktische Kenntnisse und Erfahrungen, sondern auch ein gewisses Maß von allgemeiner Intelligenz gefordert werden und erscheint es zweckmäßig, diese Nachweise durch eine staatliche Prüfung zu fordern. Im Schoße des Vereines wurde diese Frage schon vor Jahren eifrig studiert und insbesondere durch Ober-Baurat Julius Koch vertreten.

Die Fachgruppe für Architektur und Hochbau regt an, der Verwaltungsrat möge ehestens nach Einvernehmung der übrigen interessierten Fachgruppen an maßgebender Stelle die Einführung einer staatlichen Polierprüfung fordern. Der Antrag wird einstimmig angenommen.

Baurat Faßbender stellt die Anfrage, warum der neue Honorartarif des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines noch nicht herausgegeben wurde, da doch der gemeinsam beratene Tarif der Zentralvereinigung der Architekten bereits lang in Kraft ist.

Ober-Baurat Koch als Obmann des Honorartarifausschusses erwidert hierauf, daß der Grund, warum der Tarif noch nicht zur Annahme gelangt ist, darin liegt, daß mit den Vertretern der anderen Fachgruppen bezüglich einiger Ansätze des allgemeinen Teiles bisher keine Einigung erzielt werden konnte.

Baurat Faßbender beantragt hierauf, Ober-Baurat Koch möge dem Honorartarifausschuß zur Kenntnis bringen, daß die Fachgruppe für Architektur und Hochbau darauf besteht, daß bei Aufstellung des neuen Honorartarifes des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines die Honorarbestimmungen der Architekten im meritorischen gleichlautend seien mit jenen, welche die Zentralvereinigung der Architekten und die Fachgruppe für Architektur und Hochbau im Einvernehmen festgesetzt haben. Dieser Antrag wird einstimmig angenommen.

Hierauf wird Architekt Rudolf Krauß eingeladen, den angekündigten Vortrag: „Überraschende Bauten“ zu halten.

Der Vortragende entschuldigt sich eingangs, daß er von seinem eigentlichen Thema, wegen fehlender Diapositive, abweichen muß und ein viel wichtigeres Thema „Die Mißstände im Berufe der Architekten“ zu behandeln gedenkt. Zu Beginn schildert er den traurigen Umstand, daß selbst die gebildeten Stände von der Art der Tätigkeit der Architekten nicht unterrichtet sind.

Die Bautätigkeit in Wien wird durch die enormen Steuern und verschiedene unhaltbare Bestimmungen der Bauordnung arg beeinträchtigt. Durch das Verbot der Dachwohnungen ist es dem Architekten genommen, dem Gebäude den nötigen Schmuck des entsprechend hohen Daches zu geben. Der Umstand, daß die Parzellierungen zumeist von Geometern ohne künstlerische Mitwirkung eines Architekten, ja sogar ohne Rücksichtnahme auf die künftige Bebauungsmöglichkeit durchgeführt werden, macht die Aufgabe der Grundrißlösung äußerst schwierig. Redner verweist in dieser Beziehung als Gegensatz auf die verschiedenen Terringesellschaften in Deutschland. Ein großer Übelstand ist der Unfug, der in Wien mit den Geschäftsportalen getrieben wird, in dieser Beziehung ist Deutschland auch vorbildlich. In bezug auf das Dachdeckungsmaterial ist Österreich weit hinter Deutschland zurück. Der Architekt stößt auf größte Schwierigkeiten, wenn er auf das Ausdecken der Ixen besteht. Eine Auswahl in bezug auf Dachziegel steht ihm nicht zu und muß er gegebenenfalls das Material aus Deutschland kommen lassen, wo für die verschiedensten Ziegelarten in bezug auf Form auch die entsprechenden

Formstücke vorhanden sind, welche unsere einheimischen Ziegeleien bisher noch nicht besitzen.

Der Vortragende stellt daher bei diesem Punkte den Antrag: „Die Fachgruppe für Architektur und Hochbau des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines möge an die in Betracht kommenden Ziegelwerke das dringende Ersuchen stellen, sich der modernen Dachdeckungstechnik anzupassen und die Herstellung und Lieferung von Formziegeln als kurrenten Artikel zu verlangen.“

Ein sehr wichtiger Gegenstand wäre die Regelung des Wettbewerbes. Redner erinnert an die traurigen Ergebnisse der Konkurrenzen um die Postsparkasse, das Museum der Stadt Wien, das technische Museum und viele andere.

Als weiteren Mißstand erwähnt er die Tatsache, daß die Kritik in der Tagespresse der in Wien entstehenden Bauten nicht von Fachleuten, sondern von Journalisten besorgt wird.

Der Vortragende bespricht weiters mit Bedauern die Nichtwürdigung unseres Standes bei den Behörden seitens der dort befindlichen Kollegen und verweist in dieser Beziehung auf die Juristen, wo der Oberlandesgerichtsrat den jüngsten Rechtspraktikanten als „Herr Kollege“ anspricht und der jüngste Konzipient von dem betreffenden Landesgerichtsrat im Parteienverkehr ebenso angesprochen wird!

Als dringendes Bedürfnis hält der Vortragende, daß die Leitung jener Ämter, welche auch die Ausführung von Bauten aus öffentlichen Mitteln durchführen, in den Händen von Architekten von Ruf liege, wie dies im Ausland der Fall ist.

Am Schlusse seiner wichtigen und interessanten Ausführungen tritt Redner für die Abhaltung von Diskussionsabenden ein, wo all diese und andere Übelstände behufs Abhilfe besprochen werden sollten.

Über den mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag entspann sich eine sehr angeregte Wechselrede, an der sich die Herren Gärber, Regierungsrat Berger, Theiß, Baurat Faßbender und Ober-Baurat Koechlin beteiligten, die für das Aufgreifen von Diskussionsabenden eintraten.

Bericht über die Versammlung vom 22. November 1910.

Obmann Brang hält dem verstorbenen Mitgliede Professor Dominik Avanzo einen Nachruf.

Für den Wettbewerbsausschuß wird Architekt Friedrich Schön und für den Bibliotheksausschuß Architekt Theodor Schreier wiedergewählt.

Hierauf hält Baurat Josef Pürzl den angekündigten Vortrag über: „Die Ausgestaltung des Kobenzl“.

Vortragender bespricht eingangs, daß der Ankauf des Gutes Kobenzl durch die Gemeinde Wien mit einer förmlichen Begeisterung begrüßt wurde, weil ein großes Gebiet für die Erholung der Gesamtheit der Bevölkerung erworben wurde, beschreibt das Gebiet, das ein Ausmaß von 134,6 ha besitzt, wovon der größte Teil in den Wald- und Wiesen- gürtel fällt. Die hervorragendsten Punkte sind das Schloß, die Meierei und das Krapfenwaldl. Das Schloß wurde in der Nähe der Meierei vom Staatskanzler Philipp Kobenzl erbaut und vom Grafen Pfaffen- berg erweitert, gelangte dann in das Eigentum des Naturforschers und Industriellen Baron Reichenbach, später des Baron Sothen, dessen Erbe dasselbe an die allgemeine holländisch-österreichische Baugesellschaft verkaufte. Dieselbe hat das Schloß in ein Hotel, verbunden mit einer Wasserheilanstalt, umgestaltet. Die Arbeiten wurden in den Jahren 1896 bis 1899 nach dem Projekte des verstorbenen Architekten Miksch vorgenommen und haben rund K 800.000 erfordert. Das Terrain sollte nach dem Projekte der Gebrüder Mayreder in eine Villen- kolonie umgewandelt werden. Die Straße von der Station der Zahnrad- bahn „Krapfenwaldl“ bis zur Meierei und dem Schloß wurde auch aus- geführt. Im Jahre 1907 hat die Gemeinde Wien den Besitz um den Betrag von K 1.500.000 angekauft.

Zunächst wurde im Zuge der Kobenzlgasse eine Bergstraße mit einem Betrage von K 151.500 hergestellt, welche sich an die bestandene Straße zur Meierei und zum Schloß anschließt und so ausgeführt wurde, daß eine elektrische Adhäsionsbahn hinaufgeführt werden kann. Im Schlosse wurden keine wohnlichen Änderungen vorgenommen. In den Jahren 1909 und 1910 wurden in der Nähe der Meierei ein Kaffeerestaurant mit einer Baukostensumme von K 24.900 und das Volksrestaurant „Krapfenwaldl“ mit einer Baukostensumme von K 265.000 erbaut. Im nächsten Jahre wird noch für den Wirtschaftsbetrieb des Gutes ein Arbeiterwohnhaus mit einem Kostenbetrage von K 57.000 und ein Stall- gebäude mit K 12.000 erbaut werden. Die Gesamtbaukosten aller Objekte und baulichen Änderungen betragen rund K 1.200.000.

Vortragender nennt als seine Mitarbeiter bei den Bauten Ingenieur Architekt Lasch, Architekt Ludwig und Ing. Tagwerker und schließt mit dem Wunsche, daß die Gemeindeverwaltung sich entschließen möge, die elektrische Bahn zum Kobenzl baldigst zu erbauen, weil dadurch ein neues Ausfalltor in den Wienerwald geschaffen würde.

Der Vortrag war mit Plänen und aquarellierten Zeichnungen reichlich ausgestattet. Im Schluß führt der Vortragende auch die von der Stadtbau- amtsabteilung II b ausgeführten Dekorationen anlässlich des letzten Besuches des deutschen Kaisers und des belgischen Königspaares vor. Die Skizzen von ersteren wurden von Ing. Architekt Fürst, von letzteren von Ing. Architekt Bittner entworfen.

Obmann Brang dankt Baurat Pürzl für den mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag, worauf sich Ober-Baurat Koch als Delegierter des Vereines bei der Bauordnungs-enquete zum Worte meldet.

Ober-Baurat Koch teilt mit, daß sich bei der erwähnten Enquete eine starke Strömung dahin geltend macht, Küchen und Dienstboten- zimmer indirekt zu belichten. Redner fragt an, ob man für den Fall, als dem Standpunkte des Vereines: „Verlangen der direkten Belichtung dieser Räume“ nicht stattgegeben würde, als Kompromiß vielleicht das Pester Loggiensystem vorschlagen soll?

An der sich hierüber entwickelnden Wechselrede beteiligen sich die Herren Demski, Ober-Baurat Dr. Kapau, Brettschneider, Ober-Baurat Folz und Baurat Pürzl.

Es wurde der Antrag von Ober-Baurat Dr. Kapau ein- stimmig angenommen, der dahin geht, daß die Delegierten des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines für die direkte Belichtung unter allen Umständen eintreten sollen.

Bericht über die Versammlung vom 6. Dezember 1910.

Obmann Brang fordert die Versammlung zur regen Beteiligung an der Silvesterfeier des Vereines auf.

Ober-Baurat Koch berichtet einiges von der Bauordnungs-enquete. Hierauf hält Architekt Georg Demski den angekündigten Vortrag „Vorschläge zur Förderung des Baues von Kleinwohnungen“.

Der überaus geistvolle Vortrag erntete den ungeteilten Beifall der Zuhörer.

Der Obmann:

P. P. Brang

Der Schriftführer:

Siegfried Theiß

Bericht über die Versammlung vom 20. Dezember 1910.

Der Obmann begrüßt die erschienenen Gäste und bringt eine Eingabe der „Genossenschaft der Vergolder in Wien“ zur Kenntnis.

Über Anregung von Regierungsrat Vitus Berger wird be- schlossen, die Fortführung der bisherigen Inhaltangabe der drei im Lesezimmer aufliegenden englischen Architekturzeitschriften in der Zeitschriftenschau der Vereinszeitschrift anzustreben.

Die Ober-Bauräte Dr. Kapau und Koch berichten über ihre bisherige Tätigkeit in der Enquete zur Schaffung der neuen Wiener Bau- ordnung.

Hierauf hält Ing. Fritz L'Allemand, Assistent an der Technischen Hochschule in Charlottenburg, den angekündigten Vor- trag über: „Moderne Ausführungen freitragender Holzdächer“.

Beginnend mit der geschichtlichen Entwicklung weitgespannter, raumdienlicher Holzdächer erläutert der Vortragende an der Hand einer großen Anzahl von Lichtbildern die in den letzten Jahren im deutschen Reiche geübte, konstruktive Durchbildung solcher Dächer für Aus- stellungs-, Ballon-, Reitschul-, Turn-, und sonstige Hallen, insbesondere vom Standpunkte des Statikers und der Praxis. In seinen Schlußworten weist er nach, daß in vielen Fällen das Holz als Konstruktionsmaterial für Dächer seinen modernen Konkurrenten — Eisen und Eisenbeton — in keiner Richtung nachsteht und daß bei der Erwägung des jeweilig Zweckdienlichsten und Ökonomischsten der Techniker die bewährte Holzkonstruktion, namentlich in der jetzt sich einführenden Art ihrer Durchbildung, nie vergessen sollte.

Reicher Beifall lohnte die mehr als einstündigen Ausführungen des Vortragenden, welche von der präzisen Beherrschung des Spezial- gebietes beredtes Zeugnis geben.

Der Obmann:

P. P. Brang

Für den Schriftführer:

König

Bericht über die Versammlung vom 10. Jänner 1911.

Zum Wahlvorschlag für den Verwaltungsrat werden Regierungs- rat Vitus Berger und Anton Drexler mit Akklamation gewählt.

Der Vorsitzende Obmannstellvertreter v. Giacomelli teilt mit, daß Dienstag, den 17. Jänner 1911, über Einladung von Ober- Baurat Dr. v. Emperger die Fachgruppe eine Exkursion zur Be- sichtigung des Zentralpalastes (Mariahilferstraße) veranstaltet.

Die Ober-Bauräte Koch und Dr. Kapau berichten über den Stand der Bauordnungs-enquete. Ober-Baurat Dr. Kapau regt an, es möge der Ausschuß darüber beraten, in welcher Weise den Be- strebungen der Delegierten bei dieser Enquete mehr Nachdruck ver- liehen werden könnte.

Der Vorsitzende fordert nunmehr Arch. Alfred Morgenstern auf, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über den Dom zu Drontheim und den Brand der Michaeliskirche in Hamburg.“

Wegen der bereits zu weit vorgeschrittenen Zeit ersucht der Vor- tragende, seine Ausführungen über den Dom zu Drontheim auf einen anderen Abend verschieben zu dürfen.

Der Vortragende bringt den Bestand des Äußeren und des Inneren der Kirche vor dem Brande am 3. Juli 1906 durch Lichtbilder zur An- schauung, bemerkt, daß der Turm bis Oberkante des Kreuzes eine Höhe von 132,15 m hatte (Stephansturm 136,55 m hoch), und weist darauf

hin, daß das große äußere Hauptgesims der Kirche und des Turmes in Holz ausgeführt war, ferner die inneren Gewölbe, Gurtbögen, die Choralbalken und die Gesimse aus Holzkonstruktionen, die verschalt und stukkatiert waren, bestanden, die Kirche einen hölzernen Dachstuhl hatte, und der Turmaufbau über dem 38-90 m hohen massiven Unterbau ganz in Holzkonstruktion hergestellt war, die verschalt und mit Dachpappe verkleidet, worauf das Kupferblech montiert war. Diese großen Holzmassen sollten der Kirche denn auch zum Verderben gereichen.

Beim Löten der aufgesprungenen Kupferblechnähte des Turmaufbaues verwendeten die Spängler zu heiße LötKolben, die Dachpappe fing an zu glosen, übertrug das Glimmen auf die Holzteile, und nach einigen Wochen kam das Feuer am Turme zum Ausbruche, an dem vielen Holzwerke fand es reichliche Nahrung, breitete sich mit rasender Schnelligkeit aus, und ergriff das Kirchendach, wie auch das Innere der Kirche.

Die Lichtbilder zeigten das Fortschreiten des Brandes des Turmaufbaues, bis die Holzkonstruktion, vom Feuer ganz zerstört, in sich zusammenbricht, veranschaulichten dann die Brandruinen im Äußeren und im Inneren der Kirche.

Für den Wiederaufbau wurde der Beschluß gefaßt, die Kirche und den Turm genau wieder so herzustellen, wie der Bestand vor dem Brande war, hiebei aber für die größtmögliche Feuersicherheit Sorge zu tragen.

Im Inneren der Kirche mußten jedoch Gewölbe, Gurtbögen, die Choralbalken und die Gesimse wieder, wie früher, in Holz mit Stukkatur hergestellt werden, indem die Nachgrabungen ergaben, daß die Fundamentsohlen keine viel größere Belastung als ehemals vertragen konnten. Die Verwendung von Eisenbeton war daher für diese Zwecke ausgeschlossen. Um aber zu verhüten, daß ein Brand im Innern der Kirche auf den Dachraum übergreifen könnte, und umgekehrt, wurde über den Plafonds eine Eisenbetonplatte angeordnet, welche sich bis an die Umfassungsmauern der Kirche erstreckt und am eisernen Dachstuhl aufgehängt ist. Das Kirchendach wurde mit Bimssteinzementplatten verkleidet, auf welchen dann, in sehr sinniger Weise, die Montage des Kupferbleches stattfand, so daß am Dachboden kein Stück Holz zur Verwendung gelangte. Das große Hauptgesims der Kirche und des Turmes stellte man aus Eisenbeton her, indem der Beton in sehr exakt ausgeführte Holzformen eingestampft wurde.

Auch bei dem Turmaufbaue mußte, mit Rücksicht auf die Tragfähigkeit der Fundamentsohle, das Gesamtgewicht möglichst beschränkt werden, man stellte daher den ganzen 93-25 m hohen Aufbau in Eisenkonstruktion her. Für die Montage dieser Eisenkonstruktion wurde auf dem 38-90 m hohen Steinunterbau des Turmes eine große Plattform hergestellt. Die vier eisernen Aufrichter wurden freihändig, ohne Hilfsgerüstung aufgestellt, und trugen oben den doppelseitigen Ausleger für die Aufnahme der Konstruktionsteile; dieser Kran wurde dreimal, und zwar auf die Höhen von 30, 50 und 70 m versetzt. Nach Fertigstellung der Eisenkonstruktion wurde der ganze Turmaufbau eingerüstet, um die Verkleidung mit Bimssteinzementplatten und die Montage des Kupferbleches vornehmen zu können.

Die Lichtbilder über die verschiedenen Stadien der Montage des Turmaufbaues bieten das regste Interesse; es gebührt diesen Konstruktionen die Anerkennung eines besonders hervorragenden Werkes der Eistechnik.

Der Vortragende schließt mit dem Wunsche, daß sich die Einweihung der neu erstandenen Michaeliskirche im Jahre 1912 zu einem wahren Freudenfeste für die Stadt Hamburg gestalten möge.

Der Vorsitzende dankt hierauf Arch. Morgenstern für den mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag.

Der Obmann:

P. P. Brang

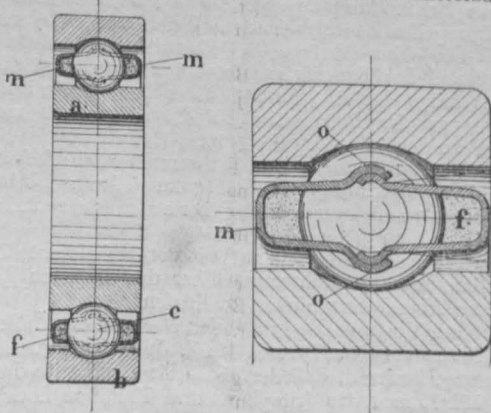
Der Schriftführer:

Siegfried Theiß

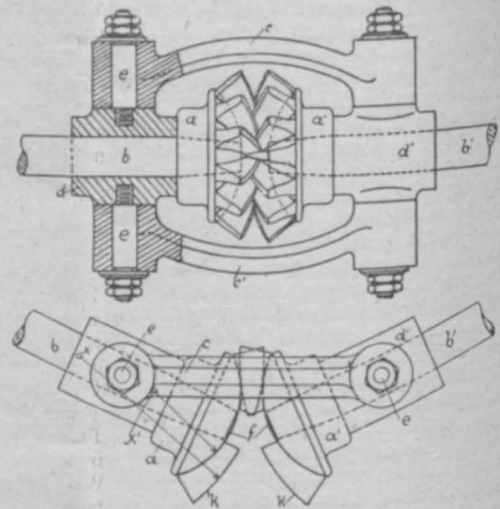
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

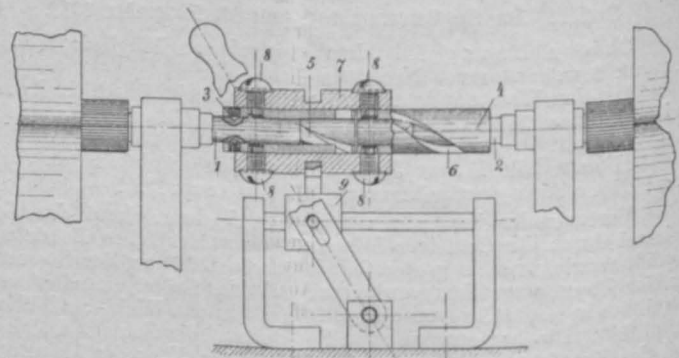
47.—42481 Käfig für Kugellager. Roberto Incerti & Co., Villarperosa (Italien). Er besteht aus zwei unmittelbar ineinander greifenden Ringhälften von U-förmigem Querschnitt, deren Rinnen so tief sind, daß zwischen den Kugeln und den Rinnenböden Räume frei bleiben, in welche mit Öl getränkte Filzringe gelegt oder die mit einem konsistenten Schmiermittel gefüllt werden können.



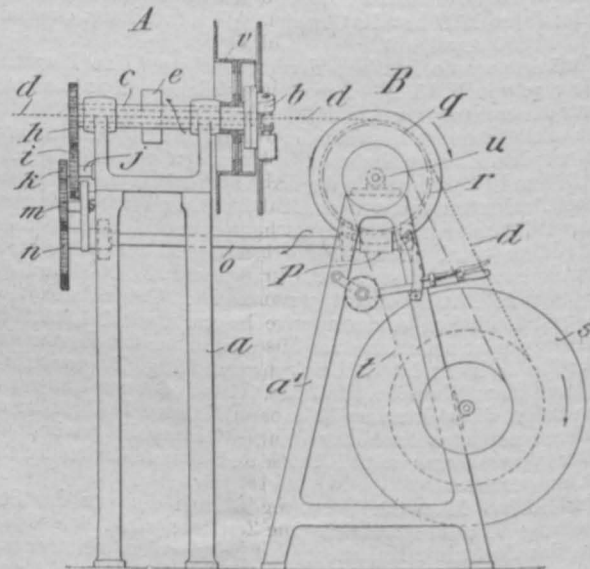
47.—42586 Zahnradgelenk. Johann Krusich und Miroslav Krížek, Prag. Die Gelenkhälften sind nach Art von Kegelzahnradern ausgebildet, deren Radböden und Zahnscheitel zur Wahrung eines von der jeweiligen Achsenstellung der Wellen unabhängigen guten Eingriffs so gekrümmt sind, daß sie sich bei Änderung des Achsenwinkels wechselseitig aufeinander abwälzen. Die beiden Zahnräder a, a' tragenden Wellen b, b' laufen in Kreuzlagern d, d', die durch drehbare und verschwenkbare Bügel c, c' miteinander mittels Bolzen e, e' verbunden sind.



47.—42590 Wellenkupplung. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. Sie dient beispielsweise dazu, um die Rotoren einer Maschinengruppe, die zum Eichen von Wechsel- und Drehstromzählern Verwendung findet, während des Betriebes gegeneinander zu verschieben; auf den Wellenenden sind zwei mit verschiedenem Gewinde 5, 6 versehene Muffen 3, 4 durch eine über diese verschiebbare, durch eine Gabel geführte dritte Muffe 7 mittels in die Gewindegänge eingreifender Stifte 8 gekuppelt, so daß bei axialer Verschiebung der Kupplungsmuffe die Wellenenden gezwungen werden, sich gegeneinander zu verdrehen.



49.—42487 Maschine zum Umwickeln von Kabeln mit Metallschlauch. Metallschlauch-Fabrik Pforzheim, vorm. Hch. Witzemann, G. m. b. H., Pforzheim. Die Antriebsvorrichtung für den Wickelkopf ist derart zwangsläufig mit der Aufwickelvorrichtung für den bewickelten Kabelteil verbunden, daß die Aufwickelvorrichtung gleichzeitig auch die stets gleichbleibende Weirichtung des Kabels abhängig von der Drehung des Wickelkopfes besorgt. Der bewickelte Kabelteil wird zunächst über eine Zwischentrommel a geschlungen, die mit der Antriebsvorrichtung für den Wickelkopf zwangsläufig verbunden ist.



Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

11.340 Handbuch für Eisenbetonbau. Berlin 1910, Wilhelm Ernst & Sohn.

III. Band: Grund- und Mauerwerksbau. Bearbeitet von F. v. Emperger und A. Nowak. Zweite Auflage. XII und 468 Seiten. Lex. mit 1008 Textabbildungen (Preis geh. M 20, geb. M 22-50).

Mit der neuen Auflage des Handbuches für Eisenbetonbau ist ein wichtiger Abschnitt für die Eisenbetonliteratur geschaffen. Heute, wo die Erkenntnis für die Berechnung unserer Bauwerke aus diesem neuesten und vielseitigsten Baustoff nahezu als geschlossen betrachtet werden kann, bedurfte es nur eines solchen Werkes, welches das ganze umfassende Wissen in sich einschließt. Bei dem bedeutend erweiterten Umfang der neuen Auflage und bei der Zahl hervorragender Mitarbeiter ist es dem Herrn Ober-Baurat Dr. v. Emperger gelungen, ein Kompendium für den gesamten Eisenbetonbau zu schaffen, welches nicht nur die Theorie, sondern auch die vielseitige Anwendung in erschöpfender Weise enthält. Eines der wichtigsten Kapitel, den Grundbau, hat sich der Herausgeber zur Bearbeitung gewählt. Der große Fortschritt, den die Eisenbetonbauweise im Grundbau erfahren hat, nötigte den Verfasser bei der Gewissenhaftigkeit seiner Ausführungen, den Umfang der neuen Auflage zu verdreifachen. Was zunächst die theoretischen Erkenntnisse betrifft, so wurden die letzten Erfahrungen von Stern, Upson und v. Schoen, betreffend die Rampaufbauten, aufgenommen. Der heutige Stand der Theorie, welche hier noch eines Ausbaues bedarf, ist genau gegeben, und sind Wege zur Weiterentwicklung gewiesen. Was die praktischen Ausführungen betrifft, so finden sich zahlreiche Beispiele aus allen Arten von Grundbauten wohl geordnet mit kritischen Betrachtungen und ausgezeichneten Abbildungen vor. Einen besonders guten Behelf bilden die allgemeinen Grundsätze, welche, an der Spitze jedes Kapitels, der betreffenden Bauweise ihr Anwendungsgebiet zuweisen. Das Kapitel „Mauerwerksbau“, bearbeitet von Dr. A. Nowak, Ober-Ingenieur in Wien, hat ebenfalls seine dem Fortschritt entsprechende Erweiterung erfahren. Die Theorie bringt wieder die seit der letzten Auflage entstandenen Neuerungen, von denen insbesondere die Arbeiten von Baumstark, Weiske und Klein Erwähnung verdienen. Bezüglich der Ausführungen finden wir zahlreiche Beispiele aus der Praxis. Besonders das Kapitel über Winkelstützmauern hat in diesem Punkt eine wesentliche Bereicherung erfahren. Auch hier unterstützen zahlreiche gute Abbildungen den reichhaltigen Text. Als schätzenswerte Neuerung begrüßen wir das vom Stadtbaurat E. Brugsch - Spandau angelegte Sachregister, welches die Handhabung des umfangreichen Werkes wesentlich erleichtert. Jeder Studierende und insbesondere jeder ausführende Ingenieur, der sich über irgend eine Frage des Grund- oder Mauerwerksbaues klar werden will, findet in dem vorliegenden Band eine erschöpfende und befriedigende Auskunft. Darum versäume kein Ingenieur, bevor er an eine Projektverfassung geht, das Handbuch für Eisenbetonbau zu Rate zu ziehen.

IV. Band: Wasserbau. Bearbeitet von F. W. Otto Schulze und L. Kauf. Zweite neu bearbeitete Auflage. XII und 283 Seiten, Lex. mit 817 Textabbildungen (Preis geh. M 14, geb. M 16-50).

Dem Grundsatz treu, alle wesentlichen Neuerungen aufzunehmen, hat auch dieser Band des Handbuches einen wesentlichen Zuwachs erfahren. Der erste Teil ist von dem Professor der Hochschule zu Danzig F. W. Otto Schulze bearbeitet. Er umfaßt vier Kapitel des Wasserbaues: 1. Uferbefestigungen, 2. Schleusen, 3. Leuchttürme und Leuchtbaken, 4. Wehre. Gerade auf dem Gebiete des Seebaues und Flußbaues sind in den letzten Jahren ganz bedeutende Fortschritte zu verzeichnen. Dies ist schon daraus ersichtlich, daß wir hier viele Ausführungen finden, die wir in der ersten Auflage nur als Entwurf angedeutet sahen. Wir erkennen daraus die vielseitige Anwendbarkeit der Eisenbetonbauweise nicht nur im Fluß-, sondern auch im Seewasser und sehen, daß es den Ingenieuren bereits vollkommen gelungen ist, durch richtige und dichte Betonmischungen diesen wertvollen Baustoff in gleicher Weise im Wasser wie zu Lande nutzbar zu machen. Die Eisenbetonbauweise hat für die Wasserbauten neue Formen gezeitigt, von denen die charakteristischsten in dem vorliegenden Werk durch zahlreiche gute Abbildungen vertreten sind. Das fünfte Kapitel über Staudämme und Talsperren wurde von einem neuen Verfasser, Dpl. Ing. Leo Kauf, technischer Bureauchef der Firma Wayss & Freytag, A.-G., München, bearbeitet. Die Staudämme, welche einen integrierenden Teil der Wasserkraftanlagen bilden, sind hier in zahlreichen Beispielen vertreten. Besonderes Interesse erwecken die Talsperren, für deren verschiedenartige Bauweisen zahlreiche Beispiele aus der Praxis Zeugnis geben. Im Anschluß befindet sich ein Kapitel über Unfälle im Talsperrenbau. Am Schlusse finden wir wieder, wie bei den übrigen Bänden des Handbuches, ein sorgfältig ausgearbeitetes alphabetisches Sachregister von Stadtbaurat E. Brugsch - Spandau. Der vierte Band des Handbuches gibt uns wieder ein wertvolles Zeugnis für die vielseitige Anwendbarkeit des Eisenbetons. Ebenso wie er im Hoch- und Tiefbau viele Baustoffe verdrängt hat, so ist es ihm gelungen, im Wasserbau eine dominierende Stellung zu erringen. Die zahlreichen Bauten, welche in einer kurzen Spanne Zeit ausgeführt wurden, bilden ein beredtes Zeugnis hierfür.

V. Band: Flüssigkeitsbehälter, Röhren, Kanäle. Bearbeitet von R. Wuczkowski und Fr. Lorey. Zweite Auflage.

XII und 421 Seiten. Lex. mit 838 Textabbildungen (Preis geh. M 18, geb. M 20-50).

Die neue Auflage, vom Chef-Ingenieur im Technischen Bureau Dr. F. v. Emperger Richard Wuczkowski bearbeitet, weist eine bedeutende Vermehrung des Umfanges gegenüber der alten auf. Insbesondere findet die Frage der Erzielung der Wasserdichtheit des Betons, welche im Behälterbau eine Lebensfrage des Eisenbetons bildet, eine eingehende und erschöpfende Besprechung, indem alle Methoden, welche sich bewährt haben, Erwähnung finden. Von ebensolcher Ausführlichkeit ist das Kapitel, welches die statischen Berechnungen in sich schließt. Es werden hierin die häufigsten Grundformen der Behälter, dann die Traggestelle und endlich die Fundamente in Rechnung gezogen. Hierbei werden die neuesten Arbeiten bekannter Autoren auf diesem Gebiete vorgeführt. Für die Berechnung der Behälterdecken sind neue zeichnerische Verfahren des Verfassers aufgenommen, so z. B. die Berechnung von Kuppel- und Kegeldecken sowie von stehenden und hängenden Pyramiden. Dem statischen Teil folgen die Ausführungsbeispiele in großer Zahl. Ein Kapitel für sich bilden die Badeanstalten, welche eingehend behandelt sind. Außerdem finden sich noch Anwendungsbeispiele für Behälter zu den verschiedensten Zwecken vor. Überhaupt ist in diesem Bande eine erschöpfende Darstellung für den Bau von Behältern gegeben. Das Kapitel „Röhren und Kanäle, Aquädukte und Kanalbrücken“ von Stadtbaurat Lorey-Zeit zeigt wenig Änderungen in bezug auf die vorige Auflage. Die Ursache liegt in dem begrenzten Anwendungsgebiet, welches wenig neue Formen hervorgebracht hat. Immerhin ist das Wenige in dem vorliegenden Band gewürdigt. Das vom Stadtbaurat E. Brugsch - Spandau angelegte Sachverzeichnis ist hier sehr gut am Platze und erleichtert wesentlich die Orientierung in diesem Bande. Das vorliegende Buch bildet ein würdiges Glied in der Kette der Bände, welche in ihrer Gesamtheit das „Handbuch für Eisenbeton“ ausmachen.

Ing. Richard Hoffmann

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 272 v. 1911

über die 20. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1910/1911

Samstag den 1. April 1911

1. Der Vereinsvorsteher Ober-Baurat Otto Günther eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung, gedenkt des am Vortage glücklich erfolgten Durchschlages des Sohlstollens im Lötschbergtunnel*), dankt dem Österr. Betonverein für die namhafte Spende zur Einrichtung der Klubräume, verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchigen Versammlungen und macht Mitteilung von Neuwahlen der Fachgruppe für Patentwesen, des Böhm. Ingenieur-Vereines für Mähren, des Montanistischen Klubs in Brüx, des Verbandes der Ingenieure der Südbahn und des Vereines deutscher Ingenieure für Reichenberg und Umgebung**).

*) Telegramme anlässlich des Durchschlages des Lötschbergtunnels:

Naters, 31. März

Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien
Lötschbergtunnel durchgeschlagen. Ingenieur Imhof, Bauleiter.

Wien, 1. April

Ingenieur Imhof, Naters

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein entbietet den Kollegen am Lötschbergtunnel die herzlichsten Glückwünsche zum Durchschlag des Sohlstollens.

Günther.

Brig, 2. April

Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, Wien

Im Namen der schweizerischen und französischen Ingenieure der Berner Alpenbahngesellschaft und Bauunternehmung danke ich den in so hohem Rufe stehenden österreichischen Kollegen für das ehrende Glückauf zum Durchschlag des 14.536 m langen Lötschbergtunnels herzlichst.

Ingenieur Imhof, Bauleiter.

**) Fachgruppe für Patentwesen: Ing. Viktor Monath, Obmann; Regierungsrat Dr. Ing. Richard Mayer und Baurat Ing. Josef Wurst, Obmann-Stellvertreter; Ing. Adolf Urbantschitsch und Ing. Heinrich Bathelt, Schriftführer; Kommissär Ing. Gustav Witt, Kassier; Ober-Kommissär Ing. Hugo Voelcker, Ausschußmitglied.

Böhmischer Ingenieur-Verein für Mähren: Prof. Ing. L. Grimm, Obmann; Baurat Ing. Heinrich Rabas; Prof. Ing. Josef Rieger und Bau-Adjunkt Ing. R. Zaoral, Obmann-Stellvertreter; Ober-Baurat Ing. G. Dostal und Baurat Ing. A. Schönhöffer, Kassiere; Baurat L. Horak, Architekt J. Kralik, Prof. Ing. E. Mašik, Adjunkt Dr. Ing. J. Novák, Ing. L. Novák, Ober-Ingenieur V. Rybka und Ing. J. Wesely, Ausschüsse.

Montanistischer Klub in Brüx: Bergdirektor Hermann Löcker, Obmann; Ober-Bergat August Markus, Obmann-Stellvertreter; Ober-Ingenieur Gustav Mücke, Schriftführer; Ober-Ingenieur Rudolf Schmied, Zahlmeister; Ober-Ingenieur Alois Truschka, Bücherwart; Bergdirektor Karl Balthasar, Bergdirektor Josef Hammerger, Bergat Hermagor Pirnat und Ober-Ingenieur Anton Wimmer, Beiräte.

Verband der Ingenieure der Südbahn: Inspektor Ing. Raimund Fiala, Obmann; Inspektor Ing. Karl Naschitz und

Ober-Baurat Ing. Emil Grohmann stellt und begründet kurz den folgenden Antrag:

„Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein wolle beschließen, daß die Titel „Vereinsvorsteher“ und „Vereinsvorsteher-Stellvertreter“ abgeschafft und durch die Titel „Präsident“ und „Vize-Präsident“ ersetzt werden.“

Der Vorsitzende stellt die Unterstützungsfrage und erklärt hierauf, den Antrag als genügend unterstützt, der geschäftordnungs-gemäßen Behandlung zuzuführen.

Da der Vortragende noch nicht anwesend ist, bringt der Vorsitzende die Frage der Verlegung der Vollversammlungen auf einen anderen Wochentag zur Besprechung und legt kurz die Gesichtspunkte dar, die bei der Beratung des Gegenstandes im Verwaltungsrate eingenommen wurden, worauf Ober-Baurat Emil Grohmann unter dem Beifalle der Versammlung gegen die Wahl eines anderen Wochentages eintritt.

2. Professor W. Laas hält nun den angekündigten Vortrag: „Die großen Passagierdampfer“.

Der Vortragende wird von der zahlreich besuchten Versammlung mit lebhaftem Beifalle begrüßt. Den von einer großen Reihe von Lichtbildern begleiteten, in freier Rede gegebenen Ausführungen ist das folgende entnommen:

Auf deutschen Seeschiffen wird pro Jahr ungefähr ein Viertel der auf deutschen Eisenbahnen beförderten Personen verschifft; nach der Zeit verglichen wird an Bord von deutschen Schiffen ungefähr die Hälfte der in der Eisenbahn in Deutschland bewegten Personen befördert.

Die Hauptanforderungen für Passagier-Seeschiffe sind: Sicherheit, Geschwindigkeit und Bequemlichkeit; alle drei Forderungen drängen nach Vergrößerung der Schiffe, dazu kommt noch der Umstand, daß pro Fracht oder pro beförderte Person die Bau- und Betriebskosten für große Schiffe geringer sind als für kleine. Daher wachsen auf allen Strecken mit ausreichendem Verkehr dauernd die Größen der Personenschiffe, und zwar nicht nur auf der verkehrsreichsten Strecke Europa—Nordamerika, sondern auch auf den Linien von Europa nach Südamerika, Asien, Australien und Afrika sowie von Nordamerika nach Asien und Australien. Dabei hat sich eine Anzahl interessanter technischer Probleme ergeben, sowohl in der Vergrößerung der Maschinenanlagen zur Erhöhung der Geschwindigkeit als auch in der Herstellung und Ausrüstung der Schiffkörper; von letzteren sollen die hauptsächlichsten hier kurz behandelt werden.

Um das Schiff als Träger fest genug zu bekommen, ist man heute zu Plattendicken bis 30 mm in der oberen und unteren Gurtung gekommen, und auch diese Platten müssen am Kiel sowie am oberen Deck doppelt genommen werden. Für die Absteifung der Außenhaut und Schotte sowie zum Tragen der Decks dienen die größten U- und Wulstbalkenprofile im engen Abstand, verstärkt durch gebaute Rahmen-spannten und Schotte.

Zur Bearbeitung dieser Platten und Profile sind besonders große Walzen, Scheren und Stansen nötig. Um die Nietlöcher herzustellen, von denen bei den größten Schiffen 10.000.000 nötig sind, hat man auch bereits versucht, Vielfachlochmaschinen im Schiffbau zu benutzen, deren Verwendung aber durch die stets wechselnde Nietteilung sehr beschränkt ist. Für die Nietung werden bei den größeren Nieten hydraulische Druckmaschinen, bei den mittleren Nieten pneumatische Schlagmaschinen nach Möglichkeit verwendet.

Für den Aufbau auf der Helling sind starke Fundierungen und umfangreiche Krananlagen in Gebrauch gekommen, die eine große Mannigfaltigkeit aufweisen und an der Hand von Lichtbildern erläutert werden.

Besondere Sorgfalt erfordert der Stapellauf der Riesenschiffe, deren Ablaufgewicht 27.000 t erreicht und somit größer ist als das Gewicht eines fertig ausgerüsteten Dreadnoughts.

Zum Einsetzen des schweren Kessel und Maschinenteile nach dem Stapellauf werden die größten feststehenden und schwimmenden Krananlagen von 150 bis 200 t Tragkraft bei einer Ausladung von 40 bis 60 m benutzt.

Auch die Ausrüstungsteile für den Schiffbetrieb nehmen ungewöhnliche Dimensionen an, so wiegt zum Beispiel der größte Anker der „Olympic“ (im Bau für die White Star Line bei Harland & Wolff in Belfast) 15 t, die Ankerketten haben einen Durchmesser von ca. 90 mm.

Bau-Ober-Kommissär Ing. Hermann Schröder, Obmann-Stellvertreter; Bau-Kommissär Ing. Gustav Hermann v. Herrenalb und Bau-Adjunkt Ing. Oskar Scharnagl, Schriftwarte; Inspektor Ing. Max v. Formacher auf Lillienberg und Maschinen-Ober-Kommissär Ing. Max Hlawatschek, Säckelwarte; Bau-Kommissär Ing. Ernst Heffeter, Maschinen-Ober-Kommissär Ing. Gustav Heschel und Bau-Ober-Kommissär Ing. Robert Scheibel, Beisitzer.

Vereindeutscher Ingenieure für Reichenberg und Umgebung: Ober-Inspektor Ing. Robert Bayer, Obmann; Ing. Vinzenz Klugar und Inspektor Ing. Franz Tachei, Obmann-Stellvertreter; Ober-Ingenieur Franz Janka, Zahlmeister; Architekt Josef Schuh und Ing. Leo Prokesch, Schriftführer; Inspektor Ing. Wilhelm Streit und Bau-Ober-Kommissär Ing. Ernst Kirchner, Beisitzer.

Für die Bewegung der Ruder werden Maschinen einschließlich Reserve von 1000 PS und mehr notwendig.

Die Sicherheit der Schiffe bei inneren oder äußeren Havarien, Strandungen oder Kollisionen wird erreicht durch weitgehende Unterteilung der Räume, durch doppelten Boden und Schotte; die zum Verkehr notwendigen Türen können bei Gefahr hydraulisch von der Kommando-Brücke aus geschlossen werden. Ferner ist eine ausgedehnte Feuermelde- und Feuerlöchanlage vorhanden.

Für den äußersten Notfall, daß das Schiff zu sinken droht und verlassen werden muß, sind die Rettungsboote vorhanden. Deren Wert ist bei der hohen Aufstellung allerdings zweifelhaft und es ist richtiger, die Sicherheit auf See mehr in den Einrichtungen beim Bau und der Führung der Schiffe zu suchen als in den Rettungsbooten. Die Unfälle auf Personenschiffen werden immer seltener; nach der Statistik der Deutschen Seeverkehrs-Gesellschaft sind in den letzten Jahren durchschnittlich weniger als 10 Passagiere pro Jahr tödlich verunglückt, während die Todesfälle auf der Eisenbahn bei nur doppeltem oder vierfachem Umfang der Beförderung pro Jahr über 100 betragen.

Einer erheblichen Zunahme der Geschwindigkeit sind natürliche Grenzen gesetzt durch die Tatsache, daß bei gleicher Schiffgröße die Maschinenleistungen mindestens der dritten Potenz der Geschwindigkeit proportional sind. Für die Unterbringung der größeren Maschinenanlage ist dann ein größeres Schiff notwendig, das wieder mehr Maschinenleistung erfordert. So erklärt es sich, daß die „Mauretania“ rund 60% größer werden mußte, um zwei Knoten schneller zu laufen als die Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd und daß für die Vermehrung der Geschwindigkeit von 23·5 auf 25·5 Knoten die Maschinenleistung von 40.000 auf 70.000 ind. PS gesteigert werden mußte. Eine erhebliche Gewichtsparnis für Maschinenanlagen und Brennstoff wird eintreten durch die Anwendung der Groß-Ölmotoren für die schnellen Seeschiffe. Es werden Lichtbilder gezeigt von Entwürfen für Schnelldampfer mit Ölmotoren.

Zum Schluß wird eine Anzahl Lichtbilder vorgeführt über die Einrichtungen zur Unterbringung und Verpflegung der Passagiere I. bis IV. Klasse und auch einige Bilder der Entwürfe für die Salons des neuen beim Stettiner Vulkan, Filiale Hamburg, im Bau befindlichen Riesendampfers von über 270 m Länge der Hamburg-Amerika-Linie, der außer den üblichen Salons, Stauzimmern, Wintergarten, eine offene Kaffeelaube und ein Schwimmbad erhält.

Der Vortragende wird mit lebhaftem Beifalle der Versammlung belohnt.

Der Vorsitzende: „Ich danke dem Herrn Vortragenden für diesen interessanten Vortrag. Meine Herren! Es war ja kein hochwissenschaftlicher Vortrag, sondern mehr ein großes Illustrationsbild, um uns in Österreich die Zähne etwas lang zu machen nach dem, was in Deutschland längst besteht. Wir zollen dem deutschen Schiffbauer die höchste Achtung für die Leistungen, welche er in den letzten Jahren vollbracht hat. Wenn auch der Herr Vortragende, weil er zufällig einige Minuten später gekommen ist, sich damit entschuldigt hat, daß in Deutschland der Beginn derartiger Versammlungen nicht so ganz präzise eingehalten wird, so können wir doch das eine sagen, in bezug auf den Schiffbau haben sie viel früher als wir angefangen, und unsere Bestrebungen in Österreich — wir sind in kleineren Verhältnissen als das große Deutsche Reich — müssen darauf gerichtet sein, nach und nach der hohen Leistungsfähigkeit auf dem Gebiete des Schiffbaues näherzukommen.“

Ich danke dem Herrn Vortragenden nochmals verbindlichst für seinen interessanten Vortrag und stelle die Frage, ob einer der Herren zu dem Vortrage noch etwas zu erwähnen hat?“

Hofrat Anton Schromm richtet an den Vortragenden eine Anfrage bezüglich der Maßnahmen zur Erhaltung der Stabilität der Ozeandampfer, die der Vortragende sofort erschöpfend beantwortet.

Der Vorsitzende schließt um 8³/₄ Uhr abends die Sitzung.

C. v. Popp

Personalnachrichten.

Ing. Anton Diehl, Inspektor der österreichischen Staatsbahnen, Vorstand der Heizhausleitung in Feldkirch, wurde zum Vorstand-Stellvertreter bei der Abteilung für den Zugförderungs- und Werkstätten-dienst der k. k. Staatsbahndirektion in Innsbruck ernannt.

Berichtigung.

In Nummer 10 der Zeitschrift, Seite 151, linke Spalte, sollen die 27. und die 28. Zeile von oben richtig lauten:

$$\text{die Bruchlast der Formel } 1) \frac{296.370}{1 + 0.0003 \frac{l^2}{b^2}} = 74 \quad 62.5 \quad 52.7 \quad t$$

$$\text{die Bruchlast aus den Versuchen } 91.8 \quad 78.5 \quad 66.9 \quad t.$$

In Nummer 13 der Zeitschrift, Seite 200, rechte Spalte, 12. Zeile von oben soll der Bruch in Gleichung V) richtig lauten:

$$\frac{a}{2} \text{ statt } \frac{a'}{2}.$$

Anforderungen an Krankenhausbauten, in ärztlicher, bezw. hygienischer Beziehung.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 23. November 1910
von Obersanitätsrat Med. Dr. W. Prausnitz, Professor der Hygiene der Universität in Graz.

(Schluß zu Nr. 14)

Was nun die Anordnung der Gebäude anlangt, so wird man auf den wichtigen Einfluß der Sonne gebührende Rücksicht nehmen. Bei Massenbauten im Korridortyp wird das Gebäude mit seiner Hauptfront nach Süden gestellt, die Krankenzimmer werden dann nach Süden gelegt, die Räume nach Norden werden für das Pflegepersonal, Bäder, Aborte usw. verwendet.

Die einzelnen Gebäude des Pavillonsystems werden in neuerer Zeit wohl ausnahmslos so gestellt, daß ihre Hauptaxe von Süden nach Norden zu liegen kommt. Die beiderseitig belichteten Krankenzimmer werden dadurch von der Ost- und Westsonne beschienen.

Daß man beim Entwurf des Hauptplanes auf eine richtige Stellung der Verwaltungsgebäude (Direktion, Aufnahmsgebäude, Küche, Wäscherei, Desinfektionsanstalt usw.) besonders zu achten hat, möchte ich nicht unerwähnt lassen.

Bei Bestimmung der Zahl der Geschosse wäre anzuraten, sich auf zwei zu beschränken, wenn hygienische Gesichtspunkte allein maßgebend sein könnten; ein drittes Geschöß könnte dann immer noch Wohnräume für Ärzte, für das Wartepersonal, Depots usw. enthalten.

Je größer die Zahl der Geschosse für die Aufnahme von Kranken, um so schwieriger ist es für die in den oberen Geschossen befindlichen, den Garten aufzusuchen, um so eher liegt die Möglichkeit vor, daß Hausinfektionen in höherem Maße auftreten. In beiden Richtungen werden freilich durch eine geschickte Verteilung der Kranken und zweckmäßige Verwaltungsmaßregeln die Übelstände weniger fühlbar gemacht werden können, und es muß immer wieder darauf hingewiesen werden, daß eine zu große Flächenentwicklung eines Krankenhauses die Kosten enorm erhöht und die Verwaltung wie auch den Betrieb erschwert.

Um die Flächenausdehnung des Krankenhauses nicht allzugroß werden zu lassen, um ferner die Verwaltung, deren Schwierigkeit mit der Größe desselben ganz bedeutend anwächst, nicht übermäßig zu steigern, empfehlen erfahrene Krankenhausdirektoren, daß die Zahl der Patienten für ein Krankenhaus 1500 nicht übersteige. Wo es Schwierigkeiten macht, ein gutes Wartepersonal zu erhalten, wird man aus hygienischen Rücksichten zweckmäßig zu vermeiden trachten, diese Grenzzahl zu erreichen, und besser an eine Vermehrung der Krankenhäuser denken.

Über die Größe des Raumes, welcher dem einzelnen Kranken zu bieten ist, herrschen keine erheblichen Differenzen: 30 bis 50 m³, bezw. 7 bis 12 m² Grundfläche werden nach der Art der Krankheit gefordert werden müssen. In Spitälern mit Chronischkranken, welche Siechenhäusern nahe stehen, wird man unter gewissen Bedingungen, bei Vorhandensein von Tagräumen, leichter Lüftbarkeit usw., die Zahlen 7 m², bezw. 30 m³ noch etwas reduzieren können, ohne befürchten zu müssen, daß die Insassen gefährdet werden.

Neben Räumen mit größerem Belag sollen auch kleinere Räume in genügender Zahl vorhanden sein. Allzu große Räume mit einem Belag von mehr als 15 bis 20 Betten sind nicht zu empfehlen.

Ich habe weiter oben in bezug auf die Anlage der Räume im Korridor- oder Pavillontyp einen Vergleich zwischen Spitalsbau und Wohnhausbau gezogen. Auch nach anderer Richtung ist ein Vergleich

am Platze. Jede Wohnung bedarf außer den Wohn-, bezw. Schlafzimmern noch verschiedene Nebenräume für die Diensten, das Bad, für das Aufbewahren von Schmutzwäsche, Besen usw.

Diejenige Wohnung ist für die Hausfrau am leichtesten zu bewirtschaften und für alle Bewohner am angenehmsten zu bewohnen, in welcher diese scheinbar untergeordneten Bedürfnisse durch Anlage entsprechend großer und belichteter Räumlichkeiten befriedigt werden können. Das gilt beim Krankenhausbau in noch viel höherem Maße. Erfahrene Krankenhausärzte und Spitalsverwalter klagen häufig über die unzähligen, sich täglich immer und immer wieder ergebenden Unbequemlichkeiten und Störungen, die sich bis zu Schädigungen der Patienten steigern können, welche dadurch entstehen, daß beim Bau der Spitäler dieser wichtige Punkt oft viel zu sehr unterschätzt wird und derartige Räume entweder in ganz ungenügender Zahl oder ganz unzulänglichem Ausmaß oder schließlich durchaus unzweckmäßig angelegt werden.

Es ist deshalb die Pflicht, daß sich Architekt und Arzt schon beim Entwurf der Pläne für ein neues Gebäude von vornherein klar machen, wieviel Wartepersonal benötigt wird, damit für dasselbe an geeigneten Punkten die entsprechende Zahl von Räumen zwischen die Krankenzimmer eingeschaltet werden kann. Die Wartepersonalfrage, von welcher das Wohlergehen der Patienten in so ausgedehntem Maße abhängig ist, wird immer schwieriger; zu ihrer Lösung gehört unter anderem, daß die Leute so untergebracht werden, daß sie sich wohl fühlen, damit nicht unter häufigem Wechsel im Dienstpersonal das Wohl der Kranken leide, und damit auch die mit der Größe des Spitals immer schwieriger durchführbare Krankenhausdisziplin nicht zu sehr gefährdet wird.

Eine bedauerliche Vernachlässigung infolge ungenügender Kenntnisse ihrer Bedeutung erfahren auch die Räume, in welchen Kot und Harn, Erbrochenes usw. zeitweise, bis zur Besichtigung durch den Arzt, aufgehoben und in denen später die Geschirre gereinigt werden müssen. Ebenso fehlt es häufig an einem geeigneten Ort zur Aufbewahrung der Reinigungsgeräte: Eimer, Lappen, Besen.

Ganz verkannt wird in vielen Fällen die Aufgabe, welche den sogenannten Teeküchen zukommt. Müßte in ihnen nur gelegentlich etwas Tee gekocht werden, so wäre es nicht so schlimm, wenn sie klein und ungenügend belichtet hergestellt würden; so aber dienen sie auch noch zur Verteilung und Aufwärmung der Speisen, die in den modernen Krankenstätten doch häufig abgekühlt auf die Abteilung kommen. Sie dienen ferner zur Reinigung der Geschirre, die auf der Abteilung bleiben und nicht zur Küche zurückgeliefert werden. Diese Vorrichtungen können mit der nötigen Sorgfalt nur in genügend großen und genügend hellen Räumen so vorgenommen werden, daß die Ernährung der Kranken, einer der wichtigsten Teile der Krankenpflege, keinen Schaden leidet. In der Nähe dieser sogenannten Teeküchen muß übrigens auch ein passender Platz zur Aufstellung eines Eiskastens vorhanden sein.

Die Heizung eines Krankenhauses soll stets eine Zentralheizung sein. Unter den verschiedenen Arten verdient

zweifelloso die kontinuierlich betriebene Warmwasserheizung in erster Linie berücksichtigt zu werden, weil durch sie eine Überhitzung der Heizkörper, so daß deren Oberflächentemperatur zirka 70° nicht übersteigt, am leichtesten vermieden wird. Auf die nachteiligen Folgen höherer Oberflächentemperaturen bei Heizkörpern brauche ich ja an dieser Stelle nicht näher einzugehen. Ein weiterer Vorzug der Warmwasserheizung liegt in der Möglichkeit, eine zentrale Regulierung durchzuführen. Damit hört in der Regel die Notwendigkeit auf, daß die Wärter in den einzelnen Krankenzimmern die Regulierung der Radiatoren selbst vornehmen, was zu mannigfachen Störungen Veranlassung gibt.

Bei ausgedehnten Krankenhausanlagen bürgern sich die Fernheizwerke mehr und mehr ein und bieten dann den Vorteil, daß nur an einem Punkte die mit dem Betriebe verbundenen Störungen (Kohlzufuhr, Ascheabfuhr, Rauch) hervorgerufen werden.

Daß die Zentralheizungen noch sehr der Verbesserung in Anlage und Betrieb bedürfen, steht wohl außer jeder Frage und muß auch hier erwähnt werden.

Von den verschiedenen hygienisch-technischen Einrichtungen können sie auf den Organismus einen ganz besonders nachteiligen Einfluß ausüben, und dennoch wird ihnen leider von technischer Seite nicht immer die Aufmerksamkeit geschenkt, welche ihnen gebührt. Wir haben speziell in Graz mit verschiedenen Zentralheizungsanlagen sehr ungünstige Erfahrungen gemacht, und ich habe es erklärlich, wenn auch bedauerlich gefunden, daß in der in Graz vor wenigen Jahren errichteten k. k. Lehrerbildungs-Anstalt vom Ministerium die Einführung einer Zentralheizung nicht gestattet wurde.

Eine der Ursachen dafür, daß die Zentralheizungen in Anlage und Betrieb bei uns nicht auf der gewünschten Höhe stehen, dürfte darin liegen, daß dieses so wichtige Gebiet nicht an allen technischen Hochschulen entsprechend vertreten wird, was nur dann der Fall wäre, wenn an jeder Hochschule ein im Heizungsfach praktisch genügend erfahrener und theoretisch geschulter Ingenieur den Unterricht erteilen würde. Eine Besserung dieser Zustände läge nicht nur im Interesse der Kranken, welche gesund werden wollen, sondern auch der Gesunden, welche nicht krank werden wollen. Zahlreiche Personen, welche in Räumen leben, die in den letzten Jahren entstanden und mit Zentralheizungen versehen sind, werden diese Anschauung teilen.

Eine nicht minder schwierige Frage ist die der Ventilation der Krankenhäuser. Theoretisch liegt die Sache zwar insofern ganz klar, als wir wissen, daß man pro Kopf und Stunde etwa 40 bis 75 m³ Luft zuführen muß, wenn die Forderung aufgestellt wird, daß der CO₂-gehalt der Luft 1‰, bzw. 0.7‰ nicht übersteigen soll. In praxi liegt die Sache enorm schwierig. Wir haben hier natürliche und künstliche (mechanische) Ventilation streng zu trennen. Die natürliche Ventilation durch Luftkanäle, welche auf Ein- und Abströmen der Luft, hervorgerufen durch Temperaturdifferenzen, beruht, kann in vielen Fällen nicht ausreichen, auch wenn in den Projekten für die auf technisch-hygienischen Gebieten Naiven ganz genau angegeben ist, wie viele Kubikmeter Luft in jedem Raume ein-, bzw. aus dem Raume ausströmen. Die Berechnung gibt eben nur für einen ganz bestimmten Fall, für ganz bestimmte Temperaturen richtige Werte. Die mechanische Ventilation ist gewöhnlich im Betriebe so kostspielig, daß sie nicht oder nur selten Verwendung findet. Die Anlagen — auch neuere — bewähren sich in der Praxis häufig nicht, so daß es jedenfalls zweckmäßig ist, durch Anbringung von Kippflügeln an den Fenstern die einfachste „natürliche“ Ventilation zu ermöglichen. Dort, wo mechanische Ventilation eingerichtet wird, muß, wie dies ganz selbstverständlich ist, stets für

eine Vorwärmung der Luft, wenn es die örtlichen Verhältnisse fordern, auch noch für ihre Reinigung Vorsorge getroffen werden.

Mit diesen wenigen Sätzen die Besprechung der Heizung und Ventilation von Krankenhäusern zu erledigen, ist nur durch die mir gegebene Zeit begründet. Es wäre gewiß angezeigt, wenn dieses Thema selbständig behandelt und hierbei über die in verschiedenen Krankenanstalten gewonnenen praktischen Erfahrungen berichtet würde. Freilich ist es ein gewagtes Unternehmen, über Erfahrungen an Zentralheizungen objektiv zu berichten, wenn diese Erfahrungen ungünstige sind, wie ich dies vor wenigen Jahren in einem kleinen Aufsatz auseinandersetzte, welchen ich in der „Deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege“ veröffentlicht habe.

Nur auf eins muß ich bei meiner skizzenhaften Behandlung der Heizungs- und Lüftungsfrage noch hinweisen, daß es nämlich vom hygienischen und wirtschaftlichen Standpunkte gleich wichtig ist, die Projekte für Heizung und Lüftung rechtzeitig fertigzustellen. Sie sollen fertig sein, ehe der Bau begonnen wird, nicht aber, wie mir dies von einem neueren Krankenhausbau bekannt ist, eine ganze Reihe von Jahren nach Beginn des Baues. —

Erhebliche Differenzen in Fragen des Spitalbaues bestehen mit Bezug auf die Art der Isolierung der Infektionskranken und die Durchführung der Desinfektion. Es ist dies um so auffällender, als ja die letzten beiden Jahrzehnte uns die Erreger der wichtigsten Seuchen: Cholera, Pest, Typhus, Ruhr, Diphtherie usw. kennen gelehrt haben und uns nur von wenigen infektiösen Erkrankungen die Erreger unbekannt sind. Wir verdanken den bakteriologisch-hygienischen Studien nicht nur die Bekanntschaft mit den Urhebern der genannten Erkrankungen, wir wissen auch, wie beschaffen sie sind, welche Widerstandskraft jede einzelne Art besitzt, mit welchen Mitteln sie abgetötet werden können, wir wissen endlich, auf welchen Wegen sie den Menschen verlassen, auf welchen Wegen und durch welche Eintrittspforte sie in den Menschen eindringen, um mit ihm den Kampf zu beginnen. Aufgabe der Krankenhaushygiene ist es hier, den Mikroorganismen, welche von den Erkrankten ausgehen, den Weg zu den Gesunden abzuschneiden, was selbstverständlich am einfachsten und sichersten dadurch geschieht, daß man sie abtötet, indem man sie bei ihrem Austritt aus dem Körper auffängt und vernichtet.

Da nun die Austrittspforten vom Kranken bei den verschiedenen Erkrankungen ungleich sind, sind auch die notwendigen Maßregeln zur Übertragung der Infektionskrankheiten nicht dieselben. Ganz abgesehen davon, daß es immerhin noch einige stark verbreitete, hieher gehörige Krankheiten gibt, wie Masern und Scharlach, bei denen die Erreger nicht bekannt sind, wird man auch damit rechnen müssen, daß die Befolgung der vorgeschriebenen Verhütungsmaßregeln doch nicht immer leicht und sicher erfolgen kann, weshalb es jedenfalls erwünscht wäre, die Angehörigen jeder einzelnen Krankheitsgruppe bis zu ihrer vollkommenen Genesung und bis zu dem Zeitpunkt, wo von ihnen eine Verbreitung der Krankheit nicht mehr ausgehen kann, in ausschließlich für die eine Krankheit bestimmten Bauten getrennt zu lassen. Dies wäre das Ideal, welches man jedoch nur in den allerseltensten Fällen in der Praxis einführen können. In kleineren Krankenhäusern ist dies von vornherein ganz ausgeschlossen. Die Isolierabteilung müßte enorm groß werden und würde, ganz abgesehen von den Baukosten, unerschwingliche Verwaltungskosten und Schwierigkeiten im Betriebe machen, wollte man für jede Art Infektionskrankheit einen oder für Epidemien einige Pavillons vorsehen.

Aber auch in großen Spitalern, wo für getrennte Isolierpavillons nicht der nötige Platz vorhanden oder trotz

der Wünsche der Ärzte nicht zur Verfügung gestellt wird — auch solche Fälle kommen vor — wird man damit rechnen müssen, der Direktion die Möglichkeit zu bieten, einzelne Räume bald mit der einen, bald mit der anderen Art von Kranken zu belegen, weil sonst die Baukosten eine Höhe erreichen würden, die zu fordern, man nicht berechtigt wäre. Hier wird es vom Geschick des Architekten abhängen, eine Anordnung der Räume zu treffen, die auf das schwankende Bedürfnis Rücksicht nimmt und doch gewisse Garantien bietet, daß die Übertragung der Infektionskrankheiten nach Möglichkeit verhütet wird. Die Arbeit des Architekten wird noch erheblich schwieriger durch den Umstand, daß ja diese Kranken nicht selten ohne eine bestimmte Diagnose in das Krankenhaus kommen, daher erst nach ihrer Aufnahme festgestellt werden muß, welche Krankheit sie haben, und in welche Abteilung sie gehören. Diese Kranken müssen deshalb erst in getrennten Räumen untergebracht und gepflegt werden, in Räumen, die so gelagert sind, daß die Kranken weder die Krankheit, an der sie leiden, auf andere übertragen, noch aber selbst noch eine zweite Infektionskrankheit erwerben können. Die geschickte Situierung solcher Quarantänestationen, Expektanzbaracken oder Beobachtungszimmer ist äußerst schwierig; von Fall zu Fall wird die Lösung eine andere sein müssen.

Bei der mir gegebenen Zeit ist es unmöglich, auf diesen Punkt unter Zitierung von Beispielen näher einzugehen; hiezu werden die Herren Gelegenheit haben, welche bei ihren späteren Vorträgen größere Krankenhäuser beschreiben werden.

Sehr verschieden sind die Anschauungen über die zweckmäßigste Desinfektion der pathogenen Mikroorganismen bergenden Ausscheidungsprodukte der Krankenhäuser im allgemeinen wie der Isolierspitäler im besonderen. Hier möchte ich vorausschicken, daß nach meiner Ansicht eine irgendwie wesentliche Gefahr der Abwässer der Krankenhäuser, welche in richtig angelegte Kanäle und von diesen in einen entsprechend starken Vorfluter gelangen, nicht innewohnt, wenn das Wasser des Vorfluters nicht bald unterhalb der Aufnahme der Kanalwässer als Trink- und Nutzwasser Verwendung findet.

Die Zahl der Arbeiter, welche in Kanälen, Kläranlagen, auf Rieselfeldern usw. Gelegenheit hat, sich mit Abwässern zu verunreinigen, welche Krankheitskeime der verschiedensten Art bergen, ist keine kleine, ohne daß man Veranlassung zu der Annahme hätte, daß sie in erhöhtem Maße der Infektionsgefahr ausgesetzt sind. Mit Rücksicht auf die Einrichtungen des neuen Grazer Krankenhauses habe ich vor nicht langer Zeit die hierauf bezüglichen Anlagen in Wien etwas näher studiert; die hiebei gewonnenen Eindrücke haben meine Anschauungen bestätigt.

Immerhin muß man es als angezeigt bezeichnen, daß mindestens die Ausscheidungen der Tuberkulösen, besonders aber Harn oder Kot der Typhösen und Ruhrkranken, ausnahmslos alle Absonderungen von Blattern-, Cholera- und Pestkranken desinfiziert werden.

Die letzteren werden jedenfalls schon am Krankenhette einer gründlichen Desinfektion unterzogen werden müssen. Wie man es bei den übrigen Krankheiten am zweckmäßigsten macht, ist strittig. Einige neuere Spitäler haben in jeder Abteilung besondere Desinfektionseinrichtungen, in anderen wird das gesamte Abwasser des Isolierspitäls gemeinsam desinfiziert.

Das erstere erscheint, ich betone: erscheint, als das idealere, das letztere wird sich in der Praxis wohl zumeist besser bewähren. Desinfektionseinrichtungen sollen von einem geschulten Personal betrieben und andauernd überwacht werden. Das wird fast stets nur dort sicher geschehen,

wo die Desinfektionseinrichtungen zentralisiert, aber nicht an zahlreichen Punkten verstreut sind.

Selbst der Transport der Wäsche, wenn er nur mit der nötigen Vorsicht von verständigem Personal besorgt wird, gibt zu besonderen Bedenken keine Veranlassung. Lenhartz, der erfahrene, vor kurzer Zeit verstorbene Direktor der Hamburger Krankenhäuser, hat übrigens auch in seinem bekannten Vortrag „über den modernen Krankenhausbau vom hygienischen und wirtschaftlichen Standpunkt“*) hervorgehoben, daß selbst in der schweren Choleraepidemie in Hamburg 1902 nur ganz vereinzelte Erkrankungen unter dem Waschhauspersonal vorgekommen sind, welche nicht einmal mit Sicherheit auf eine Infektion bei der Arbeit im Waschhause zurückgeführt werden konnten, und daß auch unter den Wäschetransportøren niemals eine Erkrankung an Typhus oder einer anderen Infektionskrankheit vorgekommen ist. Trotz dieser Erfahrungen möchte ich die Gefahr der Übertragung durch Wäsche nicht unterschätzen; die Größe derselben dürfte in erster Linie von der Schulung und der Intelligenz des Personals abhängig sein. Wo übrigens ein wenig geschultes, oft wechselndes, daher auch wenig zuverlässiges Personal vorhanden ist, wird man beim Bau, bezw. der inneren Einrichtung ganz besonders zu berücksichtigen haben, daß eine zentrale Desinfektionsanlage leichter zu bewirtschaften und zu leiten ist als die zerstreute Desinfektion an verschiedenen Punkten des Krankenhauses. —

Soweit es die Zeit erlaubt hat, habe ich mich bemüht, Ihnen ein möglichst vollständiges Bild von den wesentlichen hygienischen Forderungen an einen modernen Krankenhausbau zu geben. Ich bin mir wohl bewußt, daß noch manches zu besprechen wäre, was ich nun den späteren Vortragenden überlassen will.

Ehe ich schließe, möchte ich nur noch auf den Punkt zurückkommen, mit dem ich meine Ausführungen begonnen habe, auf das Zusammenarbeiten von Ingenieur und Arzt beim Bau von Krankenhäusern, und zwar aus einem besonderen Grunde. Vor nicht langer Zeit ist ein Ministerial-Regulativ herausgegeben worden, welches die Zusammensetzung der Baukomitees bei staatlichen öffentlichen Bauten, zu denen selbstverständlich auch die Krankenhäuser gehören, regelt.

In Befolgung dieses Regulativs, das mir vor wenigen Monaten als Dekan der medizinischen Fakultät der Grazer Universität zur Kenntnis kam, und das hier zur Sprache zu bringen, ich von unserm Rektor autorisiert wurde, wurde beispielsweise das Baukomitee für den Neubau des zum allgemeinen Krankenhaus gehörigen pathologischen Instituts derart zusammengesetzt, daß es aus vier Ingenieuren der Statthalterei, einem juristischen Vertreter der Statthalterei und einem Vertreter der Finanzprokuratur besteht. Der Leiter des Institutes sowie ein weiteres Mitglied der Fakultät, welcher die klinischen Interessen vertreten soll, können den Beratungen des Komitees zugezogen werden, wenn es das Komitee beschließt; sie haben dann aber nur beratende Stimme. Ein derartiger Erlaß kann nur durch eine irrierte Auffassung der Aufgaben eines Baukomitees entstanden sein. Ich übergehe an dieser Stelle, daß es für den ärztlichen Leiter einer staatlichen Krankenanstalt, der gewöhnlich schon auf eine jahrzehntelange Erfahrung baut, doch wohl kränkend sein muß, wenn er nicht einmal als gleichwertiges Mitglied mit Sitz und Stimme dem Komitee beigezogen wird, und daß es daher ganz begreiflich wäre, wenn er sich von den Komiteearbeiten mehr zurückziehen würde, als dies im Interesse der Sache liegt. Ich halte es aber für notwendig, gerade an dieser Stelle nachdrücklichst hervorzuheben, daß es doch ganz unmöglich

*) „Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege“, Bd. 40, 1908.

ist, den Ingenieuren und Juristen die Entscheidung zu überlassen, wann der Arzt, bzw. die Ärzte überhaupt zuzuziehen sind. Das muß ja doch der Arzt selbst entscheiden, bei welcher Frage, bei welchem Teil des Baues, in welchem Stadium desselben er eingreifen will. Man könnte einwenden, daß das Baukomitee ja erst zusammentritt, wenn der Bau genehmigt und die Pläne überprüft sind. Nun ich habe seit vielen Jahren in Baukomitees mitgewirkt und immer und immer wieder gesehen, daß gerade bei Krankenhausanlagen in allen Phasen des Baues das stete Zusammenwirken von Ingenieur und Arzt ein absolutes Erfordernis ist, ganz besonders aber dann, wenn es zum Bau und zur inneren Einrichtung kommt. Nach meinen Erfahrungen sind gerade die Bauten am besten gelungen, bei welchen die Ärzte befragt, ihre Wünsche besprochen und, wenn es möglich war, befolgt wurden.

Daß es unter den Ärzten nicht wenige gibt, welche zunächst von Bauangelegenheiten recht wenig verstehen, ist ganz zweifellos. Kommt ein solcher Arzt dazu, beim Entstehen eines solchen Baues eine wichtige Rolle zu spielen, so kann der Ingenieur nichts besseres tun, als ihn zur gemeinsamen Arbeit anzuregen und aufzumuntern, während die Bestimmung, daß in den Komitees der staatlichen Bauten nur Ingenieure und Juristen Sitz und Stimme haben sollen, ganz besonders die Mitwirkung derjenigen Ärzte gefährdet, deren Rat für das Gelingen des Baus von ausschlaggebender Bedeutung sein kann.

Ich bin überzeugt, daß Sie, meine geehrten Herren, meine Ansicht teilen und schließe mit einem Satze, den Ihr verehrter Vorsitzender, Herr Ober-Baurat Stradal, an die Spitze einer von ihm vor einem Jahre verfaßten eingehenden Arbeit über Krankenhäuser *) gestellt hat: „Nur im Zusammenwirken von Arzt und Techniker liegt die Garantie, daß ein wirklich zweckentsprechender Krankenhausbau geschaffen wird.“

Berechnung der Kurbelwelle eines Vierzylinder-Automobil-Motors.

Von Dr. Ing. Max Ensslin-Stuttgart.

Bei einer Kurbelwellenberechnung interessieren folgende Fragen:

1. Wie groß sind die Lagerdrücke bei mehr als zwei Lagerstellen, ebenso die Beanspruchungen?
2. Welchen Einfluß hat, insbesondere bei einer Automobilwelle, die Umlaufzahl, da sich mit ihr die Gasdrücke wie auch die Trägheitskräfte ändern?

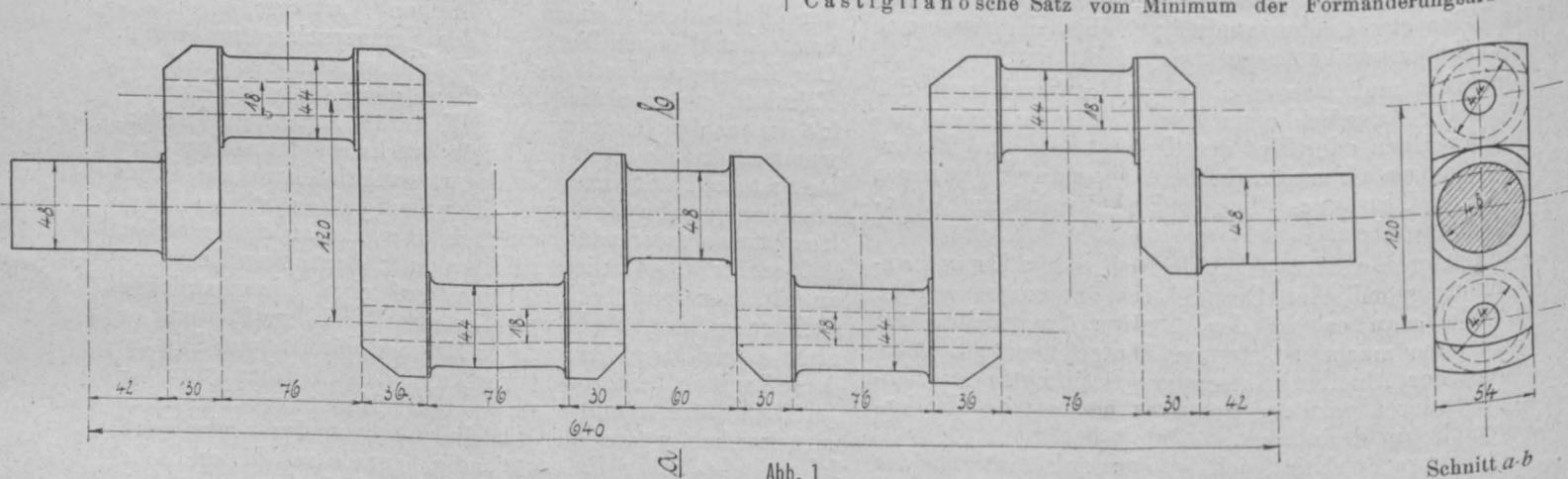


Abb. 1

Schnitt a-b

3. Welchen Einfluß hat eine falsche Lagerung auf den Anstrengungszustand?

4. Welches ist die Formänderung?

Die vierfach gekröpfte und dreimal gelagerte Welle (Abb. 1) ist für eine Festigkeitsberechnung als ein verwickelt geformter Körper zu bezeichnen. Bei schwierigeren Aufgaben empfiehlt es sich, im Interesse rascher und sicherer Rechenarbeit eine Methode zu wählen, die mit einem Mindestmaß von Denkarbeit, also möglichst mechanisch zum Ziel führt. Eine solche Methode ist zum Beispiel die Castiglianosche, die als Satz vom Minimum der Formänderungsarbeit bekannt ist, und deren Beweis in Föppl, Techn. Mech. 3, oder Müller-Breslau, Neuere Methoden der Festigkeitsberechnung, oder auch Castigliano, Théorie de l'équilibre des systèmes élastiques, zu finden ist. Diese Methode genügt dem von E. Mach aufgestellten Gesetz von der Ökonomie des Denkens in geradezu vollkommener Weise. Sie erfordert überdies nur die Ausführung der einfachsten Integrationen, wie sie selbst solchen Ingenieuren noch geläufig sind, die die Hochschule seit längerer Zeit verlassen haben. Auf diese Methode passen die Worte, die Lagrange von seiner Mécanique analytique in der Vorrede gebraucht: Les méthodes que j'y expose, ne demandent ni constructions ni raisonnements géométriques ou mécaniques, mais seulement des opérations algébriques, assujéties à une marche régulière et uniforme. Die Methode ist leicht erlernbar und sicher zu handhaben; hat man einige Übung erlangt, so findet man leicht eine Stelle, wo etwa ein größerer Rechenfehler gemacht worden ist. Ein Vorzug der Methode liegt noch darin, daß der Gebrauch der Vorzeichenregeln äußerst einfach ist.

Die Anwendung des Castiglianoschen Minimumgesetzes beruht auf einer Voraussetzung, daß nämlich die Welle im ursprünglich unbelasteten Zustand spannungslos in den Lagern liege, also frei sei von Temperatur-, Fabrikations- und Montagespannungen. Hienach hat es den Anschein, als ob eine andere Methode bei vorliegender Aufgabe den Vorzug verdiene, die gleich von vornherein gestattet, etwa den Einfluß falscher Lagerung in die Rechnung einzubeziehen.

Wollte man das tun, so würde die Rechnung in unnötiger Weise beschwert. Man fährt besser, wenn man die falsche Lagerung für sich allein behandelt. Sie ist den Wirkungen der normalen Betriebskräfte nicht an die Seite zu stellen. Diese sind als bekannt anzusehen und treten stets auf; von der falschen Lagerung kann die Größe nicht angegeben werden, sie ist zufällig. Man kann sich nur fragen, was macht ein Fehler in den Lagern von der und der Größe für die Welle aus. Man trennt also den Einfluß der Betriebskraft und einer falschen Lagerung von einander und wird sehen, daß nach Erledigung der Frage 1 die Frage 3 soweit zur Beantwortung vorbereitet ist, daß sie unter Benützung eines anderen Castiglianoschen Satzes unmittelbar erledigt werden kann.

Unter der vorher genannten Voraussetzung lautet nun der Castiglianosche Satz vom Minimum der Formänderungsarbeit:

Die Formänderungsarbeit wird durch die statisch unbestimmten Größen zu einem Minimum gemacht.

*) Kapitel „Krankenhäuser“ im Atlas und Lehrbuch der Hygiene von W. Prausnitz, München 1909.

Ist also X eine statisch unbestimmte Größe, L die Formänderungsarbeit, so ist

$$\frac{\partial L}{\partial X} = 0 \quad \dots \dots \dots 1).$$

Sind mehrere Teile an einem Körper zu unterscheiden, zum Beispiel die einzelnen Glieder an der Kurbelwelle, so ist

$$\sum \frac{\partial L}{\partial X} = 0 \quad \dots \dots \dots 1a).$$

Dabei ist L die Arbeit der Biegung oder Drehung (von Zug, Druck oder Schub kann ja bekanntlich abgesehen werden), und man muß für jedes einzelne Konstruktionsglied $\frac{\partial L}{\partial X}$ bilden.

Dieser Wert $\frac{\partial L}{\partial X}$ ist nun für Biegung und Drehung sehr einfach gebaut und auch sehr einfach auszuwerten, die Berechnung wird im nachfolgenden mit einer solchen Ausführlichkeit wiedergegeben, daß sie in ähnlichen Fällen unmittelbar als Vorbild benützt werden kann.

Im Fall der Biegung ist bei konstantem Dehnungskoeffizienten

$$\frac{\partial L}{\partial X} = \alpha \int \frac{M_b}{\theta} \frac{\partial M_b}{\partial X} dx \quad \dots \dots \dots 2).$$

Die Integration ist über die ganze elastische Länge eines jeden Konstruktionsteiles zu erstrecken. θ ist das Trägheitsmoment des Querschnittes bei x ; α der Dehnungskoeffizient $= \frac{1}{E}$ (reziproker Elastizitätsmodul).

Im Fall der Drehung ist

$$\frac{\partial L}{\partial X} = \alpha \int c \cdot M_d \cdot \frac{\partial M_d}{\partial X} dx \quad \dots \dots \dots 3).$$

Sind die Querschnitte, wie häufig vorkommt, unveränderlich, so ist, sofern $\beta = 2 \cdot 6 \cdot \alpha$ gesetzt werden darf,

$$\frac{\partial L}{\partial X} = \alpha \cdot c \cdot l \cdot M_d \cdot \frac{\partial M_d}{\partial X}.$$

Die Querschnittskonstante c hat folgende Werte

a) für einen Vollkreisquerschnitt

$$c = \frac{26 \cdot 3}{d^4} \quad \dots \dots \dots 4),$$

b) für einen Hohlkreisquerschnitt

$$c = \frac{26 \cdot 3}{d^4 - d_0^4} \quad \dots \dots \dots 5),$$

c) für einen Rechteckquerschnitt vom Seitenverhältnis abhängig

$$c = \frac{\psi}{b \cdot h^3} \quad \dots \dots \dots 6).$$

Ist b die lange und h die kurze Rechteckseite, so ist für

$b : h =$	1	1.25	1.5	1.75	2	2.5
$\psi =$	18.7	15.3	13.8	12.4	11.7	10.85.

Ist die Welle gleichzeitig auf Biegung und Drehung beansprucht, so lautet 1a) ausführlicher, unter Weglassen des gemeinsamen Faktors α :

$$O = \sum \int \frac{M_b}{\theta} \frac{\partial M_b}{\partial X} dx + \sum M_d \frac{\partial M_d}{\partial X} \cdot c \cdot l \quad \dots \dots \dots 1b).$$

Die Integration ist über die ganze elastische Länge eines jeden Konstruktionsteiles zu erstrecken; die Integralwerte, die sich für sämtliche Konstruktionsteile ergeben haben, sind zu summieren.

Über die elastische Länge, mit anderen Worten, das Verhalten des Materials in einer Kröpfungssecke und an Stellen mit sprunghaft sich änderndem Querschnitt ist eine Bemerkung erforderlich. Nicht die ganze geometrische Mittellinie nimmt, wie man bei einem auf Biegung beanspruchten Balken anzunehmen pflegt, an der Formänderung teil; es ist vielmehr, als ob das Material in der Kröpfungssecke auf eine gewisse Erstreckung hin steif sei. Ich habe darauf schon in meiner Dissertation über Kurbelwellen*) hingewiesen und dort auch zahlenmäßig gezeigt, daß sich die berechneten Lagerdrücke und Spannungen in einer mehr als zweimal gestützten Welle und auch die berechneten Formänderungen wesentlich anders ergeben,

*) Ensslin, Mehrmals gelagerte Kurbelwellen mit einfacher und doppelter Kröpfung. Verlag von Bergsträßer-Kröner, Stuttgart-Leipzig, 1902.

wenn man die ganze Mittellinie als elastisch, oder wenn man sie in den Kröpfungssecken als starr auffaßt. Über die Länge der steifen Stücke hat Prof. Dr. Eugen Meyer-Charlottenburg Versuche an drei Kurbelwellen*) angestellt, die willkommenen Aufschluß geben.

Nach den Versuchen E. Meyers kann gesetzt werden: steifes Stück an der Kröpfungssecke;

in Richtung der Wellen- oder Kurbelzapfenachse: $\frac{1}{4}$ Wellen- oder Zapfenhalbmesser;

in Richtung der Armachse $\frac{1}{3}$ Armdicke.

A. Belastung der Welle:

Radialkräfte.

Die Abmessungen der untersuchten Kurbelwelle sind aus Abb. 1, die Belastungen und Hebelarme aus Abb. 2 ersichtlich.

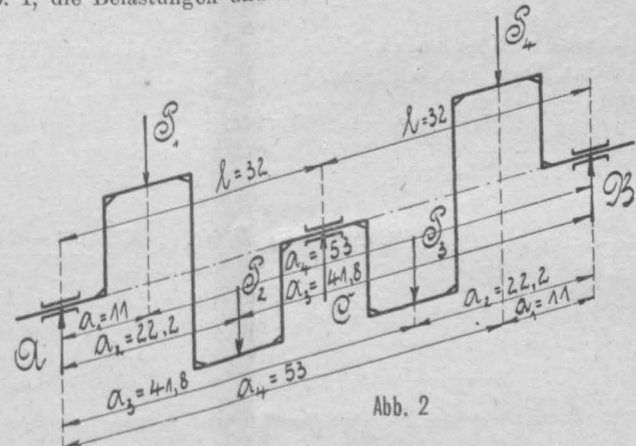


Abb. 2

Der Motor hat 115 mm Zylinderdurchmesser und 120 mm Hub. Für die Lagerdrücke erhält man aus der Momentengleichung um A, bzw. B in Abb. 1:

$$\left. \begin{aligned} B &= \frac{P_1 a_1 + P_2 a_2 + P_3 a_3 + P_4 a_4}{2l} - \frac{C}{2} \\ &= B_1 - \frac{C}{2} \\ A &= \frac{P_4 a_1 + P_3 a_2 + P_2 a_3 + P_1 a_4}{2l} - \frac{C}{2} \\ &= A_1 - \frac{C}{2} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 7).$$

Hierin sind A_1 und B_1 zur Abkürzung eingeführte Konstante, die bekannt sind, da die Werte P , a und l gegeben sind. Der Druck C des Mittellagers gegen die Welle wird in der nachfolgenden Rechnung als die statisch unbestimmte Größe angesehen.

Es ist nun für jedes einzelne Glied der Welle der Ausdruck hinter den Summenzeichen der Gleichung 1b) zu ermitteln. Die steifen Stücke in den Kröpfungssecken sind gemäß obenstehender Angabe in die Abb. 3 u. f. eingetragen.

Es genügt, die Berechnung für die eine Wellenhälfte, etwa links vom Mittellager, durchzuführen, da die andere symmetrisch gebaut ist; die für die linke Seite gefundenen Werte liefern die Werte für die rechte Seite, wenn man $A_1 P_1 P_2$, bzw. durch $B_1 P_4 P_3$ ersetzt.

Wellenstück am linken Lager; elastische Länge 4.7 cm; $\theta = \frac{\pi}{64} d^4 = 26 \text{ cm}^4$; Koordinatensystem siehe Abb. 3.

Moment im Abstand x von O:

$$M_b = -A \cdot x = \left(-A_1 + \frac{C}{2} \right) \cdot x,$$

$$\frac{\partial M_b}{\partial C} = + \frac{x}{2},$$

somit

$$\begin{aligned} \frac{\alpha}{\theta} \int_0^x M_b \frac{\partial M_b}{\partial C} dx &= \frac{\alpha}{26 \cdot 2} \left(-A_1 + \frac{C}{2} \right) \frac{x^3}{3} \Big|_0^{4.7} \\ &= \frac{\alpha \cdot 104}{26 \cdot 2 \cdot 3} \cdot \left(A_1 - \frac{C}{2} \right) = \alpha (-0.67 A_1 + 0.335 C). \end{aligned}$$

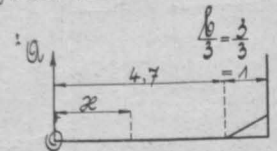


Abb. 3

*) „Ztschr. d. Ver. Deutsch. Ing.“ 1909, Seite 295.

Linker Kurbelarm: elastische Länge 485 cm; $\Theta =$

Abb. 4.

$$M_b = -A \cdot 5.7 = \left(-A_1 + \frac{C}{2}\right) \cdot 5.7,$$

$$\frac{\partial M_b}{\partial C} = +2.85,$$

$$\frac{\alpha}{12.2} \int_0^{4.85} \left(-A_1 + \frac{C}{2}\right) \cdot 5.7 \cdot 2.85 \cdot dx =$$

$$= \frac{\alpha \cdot 5.7 \cdot 2.85 \cdot 4.85}{12.2} \left(-A_1 + \frac{C}{2}\right)$$

$$= \alpha(-6.45 A_1 + 3.225 C).$$

Linker Kurbelzapfen, linke Hälfte (Abb. 5). $\Theta = 17.9 \text{ cm}^4$. Nach Abb. 5 ist im Abstand x

$$M_b = -A \cdot x = \left(-A_1 + \frac{C}{2}\right) \cdot x,$$

$$\frac{\partial M_b}{\partial C} = +\frac{x}{2},$$

$$\frac{\alpha}{17.9} \int_{6.7}^{11} \left(-A_1 + \frac{C}{2}\right) \cdot x \cdot \frac{x}{2} dx = \frac{\alpha}{17.9 \cdot 2} \left(-A_1 + \frac{C}{2}\right) \frac{11^3 - 6.7^3}{3}$$

$$= \alpha(-9.55 A_1 + 4.775 C).$$

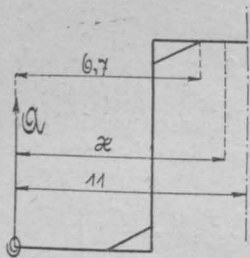


Abb. 5

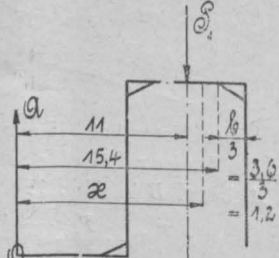


Abb. 6

Linker Kurbelzapfen, rechte Hälfte (Abb. 6). Im Abstand x ist:

$$M_b = -A \cdot x + P_1(x - 11) = \left(-A_1 + \frac{C}{2} + P_1\right) \cdot x - 11 P_1,$$

$$\frac{\partial M_b}{\partial C} = +\frac{x}{2},$$

$$\frac{\alpha}{17.9} \int_{11}^{15.4} \left[\left(-A_1 + \frac{C}{2} + P_1\right) \cdot \frac{x^2}{2} - 11 \cdot P_1 \cdot \frac{x}{2} \right] dx$$

$$= \frac{\alpha}{17.9 \cdot 2} \left[\left(-A_1 + \frac{C}{2} + P_1\right) \frac{15.4^3 - 11^3}{3} - 11 \cdot P_1 \cdot \frac{15.4^2 - 11^2}{2} \right]$$

$$= \alpha(-21.5 A_1 + 10.75 C + 3.9 P_1).$$

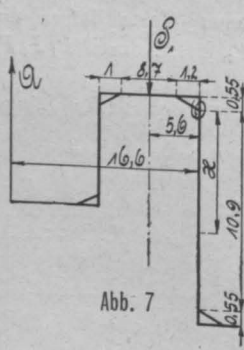


Abb. 7

Zwischenarm: $\Theta = \frac{5.4 \cdot 3.6^3}{12} = 21 \text{ cm}^4$ (Abb. 7).

$$M_b = -A \cdot 16.6 + P_1 \cdot 5.6 =$$

$$= (-A_1 \cdot 16.6 + 8.3 C + 5.6 P_1),$$

$$\frac{\partial M_b}{\partial C} = 8.3,$$

$$\frac{\alpha}{21} \int_0^{10.9} (-16.6 A_1 + 8.3 C + 5.6 P_1) \cdot 8.3 \cdot dx$$

$$= \frac{\alpha}{21} (-16.6 A_1 + 8.3 C + 5.6 P_1) \cdot 8.3 (10.9 - 0)$$

$$= \alpha(-71.5 A_1 + 35.75 C + 24.1 P_1).$$

Rechter Kurbelzapfen, linke Hälfte (Abb. 8). Im Abstand x ist:

$$M_b = -A \cdot x + P_1(x - 11) = \left(-A_1 + \frac{C}{2} + P_1\right) x - 11 P_1,$$

$$\frac{\partial M_b}{\partial C} = \frac{x}{2},$$

gleiches Integral wie bei linker Kurbelzapfen, rechte Hälfte, jedoch mit Grenzen 22.2 und 17.8:

$$\frac{\alpha}{2 \cdot 17.9} \left[\left(-A_1 + \frac{C}{2} + P_1\right) \frac{22.2^3 - 17.8^3}{3} - 11 \cdot P_1 \frac{22.2^2 - 17.8^2}{2} \right]$$

$$= \alpha(-49.1 A_1 + 24.55 C + 26.7 P_1).$$

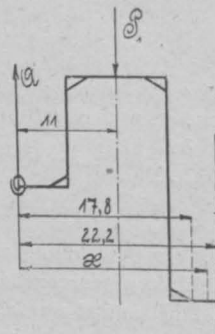


Abb. 8

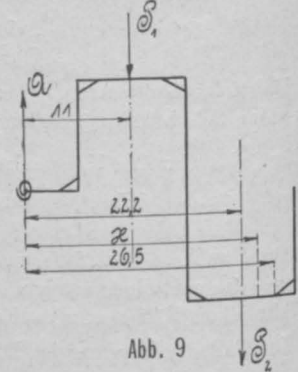


Abb. 9

Rechter Kurbelzapfen, rechte Hälfte, $\Theta = 17.9 \text{ cm}^4$. Nach Abb. 9 ist im Abstand x :

$$M_b = -A \cdot x + P_1(x - 11) + P_2 \cdot (x - 22.2)$$

$$= \left(-A_1 + \frac{C}{2} + P_1 + P_2\right) \cdot x - (11 P_1 + 22.2 \cdot P_2),$$

$$\frac{\partial M_b}{\partial C} = +\frac{x}{2},$$

$$\frac{\alpha}{17.9} \int_{22.2}^{26.5} \left[\left(-A_1 + \frac{C}{2} + P_1 + P_2\right) \cdot \frac{x^2}{2} - (11 P_1 + 22.2 P_2) \cdot \frac{x}{2} \right] dx$$

$$= \frac{\alpha}{2 \cdot 17.9} \left[\left(-A_1 + \frac{C}{2} + P_1 + P_2\right) \frac{26.5^3 - 22.2^3}{3} - (11 P_1 + 22.2 P_2) \frac{26.5^2 - 22.2^2}{2} \right]$$

$$= \alpha(-71.5 A_1 + 35.75 C + 39 P_1 + 5.84 P_2).$$

Rechter Kurbelarm, $\Theta = \frac{5.4 \cdot 3.3^3}{12} = 12.2 \text{ cm}^4$. Nach Abb. 10 ist im Abstand x , das heißt in jedem Armquerschnitt:

$$M_b = -A \cdot 27.5 + P_1 \cdot 16.5 + P_2 \cdot 5.3$$

$$= (-A_1 \cdot 27.5 + 13.75 C + 16.5 P_1 + 5.3 P_2),$$

$$\frac{\partial M_b}{\partial C} = +13.75,$$

$$\frac{\alpha}{12.2} \int_0^{4.85} (-27.5 A_1 + 13.75 C + 16.5 P_1 + 5.3 P_2) \cdot 13.75 \cdot dx$$

$$= \alpha(-150 A_1 + 75 C + 90 P_1 + 28.8 P_2).$$

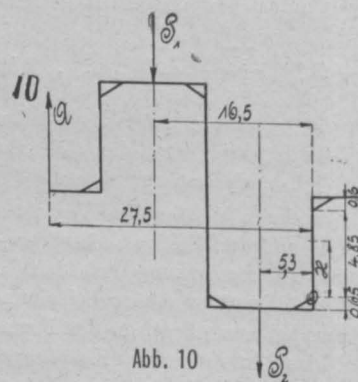


Abb. 10

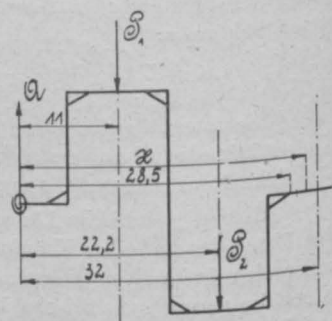


Abb. 11

Mittellager, linke Hälfte, $\Theta = 26 \text{ cm}^4$. Nach Abb. 11 ist im Abstand x :

$$M_b = -A \cdot x + P_1(x - 11) + P_2(x - 22.2)$$

$$= \left(-A_1 + \frac{C}{2} + P_1 + P_2\right) x - (11 P_1 + 22.2 P_2).$$

Sonst wie bei rechter Kurbelzapfen, rechte Hälfte, jedoch mit Grenzen 32 und 28.5:

$$\frac{\alpha}{2.26} \left[\left(-A_1 + \frac{C}{2} + P_1 + P_2 \right) \frac{32^3 - 28.5^3}{3} - (11 P_1 + 22.2 P_2) \frac{32^2 - 28.5^2}{2} \right] \\ = \alpha (-61.5 A_1 + 30.75 C + 39.2 P_1 + 16.5 P_2).$$

Summierung der Werte $\frac{\partial L}{\partial C}$ für die linke Wellenhälfte.

$$\begin{aligned} \alpha. (-0.67 A_1 + 0.335 C) \\ \alpha. (-6.45 A_1 + 3.225 C) \\ \alpha. (-9.55 A_1 + 4.775 C) \\ \alpha. (-21.50 A_1 + 10.750 C + 3.9 P_1) \\ \alpha. (-71.50 A_1 + 35.750 C + 24.1 P_1) \\ \alpha. (-49.10 A_1 + 24.550 C + 26.7 P_1) \\ \alpha. (-71.50 A_1 + 35.750 C + 39.0 P_1 + 5.84 P_2) \\ \alpha. (-150.00 A_1 + 75.000 C + 90.0 P_1 + 28.80 P_2) \\ \alpha. (-61.50 A_1 + 30.750 C + 39.2 P_1 + 16.50 P_2) \\ \alpha. (-441.77 A_1 + 220.885 C + 222.9 P_1 + 51.14 P_2). \end{aligned}$$

Für die rechte Wellenhälfte ist mit $B_1 P_4 P_3$ an Stelle von $A_1 P_1 P_2$ der entsprechende Summenwert

$$\alpha (-441.77 B_1 + 220.885 C + 222.9 P_4 + 51.14 P_3).$$

Hiemit gibt Gleichung 1a) oder 1b) zur Berechnung der statisch unbestimmten Größe C :

$$0 = -442 (A_1 + B_1) + 442 C + 223 (P_1 + P_4) + 51 (P_2 + P_3).$$

Der Druck im Mittellager ist hienach:

$$C = A_1 + B_1 - 0.505 (P_1 + P_4) - 0.115 (P_2 + P_3) \quad . \quad . \quad 8).$$

Man kann nunmehr Lagerdrücke und Biegemomente ausrechnen. Dies soll geschehen für den Fall, daß eine Kurbel, etwa bei P_1 , den Explosionsgasdruck aufzunehmen hat. Die Gasdrücke auf die drei anderen Kurbeln, die gleichzeitig auftreten, sind bei Viertakt klein und bleiben unberücksichtigt. Es sei der Explosionsdruck bei niedriger Umlaufzahl 25 Atm.; bei $n=1200$ in der Minute sei er 20 Atm., und bei $n=1500$ betrage er 17 Atm.; dementsprechend ist bei $d=115$ mm Zylinderbohrung $P_1=2600$ kg, bzw. 2100 kg, bzw. 1800 kg.

Die Trägheitskräfte werden unter 2) für sich betrachtet.

1. Welle durch Gasdruck allein belastet.

$$P_2 = P_3 = P_4 = 0.$$

Hebelarme siehe Abb. 2. In 7) ist

$$B_1 = \frac{P_1 a_1}{2l} = \frac{P_1 11}{2.32} = 0.172 P_1,$$

$$A_1 = \frac{P_1 a_4}{2l} = \frac{P_1 53}{2.32} = 0.828 P_1,$$

also nach 8) und 7):

$$\begin{cases} C = 0.828 P_1 + 0.172 P_1 - 0.505 P_1 = 0.5 P_1, \\ A = A_1 - \frac{C}{2} = 0.828 P_1 - \frac{0.495 P_1}{2} = 0.58 P_1, \\ B = B_1 - \frac{C}{2} = 0.172 P_1 - \frac{0.495 P_1}{2} = -0.076 P_1. \end{cases}$$

Mit $P_1 =$	2600	2100	1800 kg,
$C =$	1300	1050	900 kg,
$A =$	1500	1220	1040 kg,
$B =$	-200	-160	-140 kg.

Damit erhält man die Biegemomentenlinie (Abb. 12), gültig für den Fall, daß in Zylinder I eine Explosion stattfindet, daß also ein Gasdruck P_1 wirkt, während $P_2 = P_3 = P_4 = 0$ sind.

Die größte Biegungsspannung tritt im Kurbelzapfen I auf und beträgt:

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W} = \frac{16500}{\frac{17.9}{2.2}} = 2030 \text{ kg/cm}^2.$$

2. Welle durch Trägheitskräfte allein belastet.

Die Trägheitskräfte im Kurbelgetriebe wirken in den Totlagen zentrifugal und haben die Größe

$$W = m \cdot b = \frac{G}{g} \cdot \frac{v^2}{r} \left(1 \pm \frac{r}{l} \right),$$

wenn G kg das Gewicht der hin und her gehenden Massen $g = 9.81 \text{ m/Sek.}^2$, $v = \frac{8\pi n}{60} \text{ m/Sek.}$ die Umfangsgeschwindigkeit des Kurbelzapfens und r mtr der Kurbelradius, l die Stangenlänge ist.

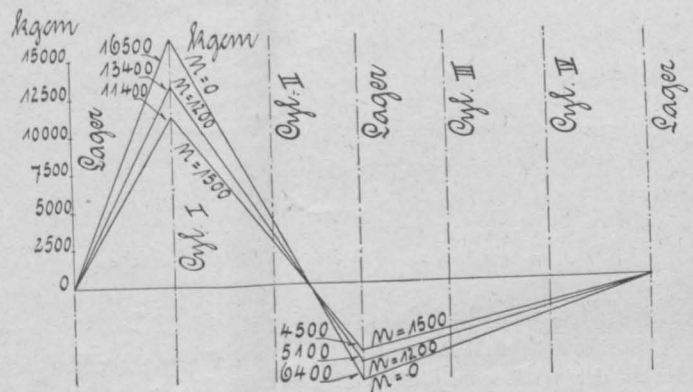


Abb. 12

Die bewegten Massen sind:

1 Kolben mit Ringen und Bolzen . . . 2.72 kg,

1 Schubstange mit beiden Lagerschalen . 2.32 kg.

Als hin und her gehend sind 5.04 kg in Rechnung gestellt*), was allerdings nur annäherungsweise zulässig ist.

Die Trägheitskraft in den Totlagen ist bei

$$\begin{aligned} n = 1200: \quad & \begin{cases} W_1 = \frac{5.04}{9.81} \cdot \frac{7.55^2}{0.06} (1 \pm 0.24) = \begin{cases} 608 \text{ kg}, \\ 370 \text{ kg}, \end{cases} \\ W_2 = \end{cases} \\ n = 1500: \quad & \begin{cases} W_1 = \frac{5.04}{9.81} \cdot \frac{9.45^2}{0.06} (1 \pm 0.24) = \begin{cases} 948 \text{ kg}, \\ 580 \text{ kg}. \end{cases} \\ W_2 = \end{cases} \end{aligned}$$

Nun sind die Trägheitskräfte symmetrisch zum Mittellager gleich groß, also in Gleichung 7)

$$P_1 = P_4 = -W_1 \text{ und } P_2 = P_3 = +W_2,$$

daher $P_1 + P_4 = -2W_1$ und $P_2 + P_3 = +2W_2$.

Nach Gleichung 7) ist

$$A_1 = B_1 = \frac{-W_1(a_1 + a_4) + W_2(a_2 + a_3)}{2l} = -W_1 + W_2,$$

also $A_1 + B_1 = -2W_1 + 2W_2$.

Damit werden die Lagerdrücke nach 8) und 7)

$$\begin{cases} C = -0.99 W_1 + 1.77 W_2, \\ A = B = -0.505 W_1 + 0.115 W_2. \end{cases}$$

Die Zahlenwerte sind für

$n = 1200$	$n = 1500$
$C = + 53$	$+ 86 \text{ kg},$
$A = B = - 265$	$- 412 \text{ kg}.$

Damit erhält man die Biegemomentenlinien (Abb. 13) der Trägheitskräfte in der Totlage.

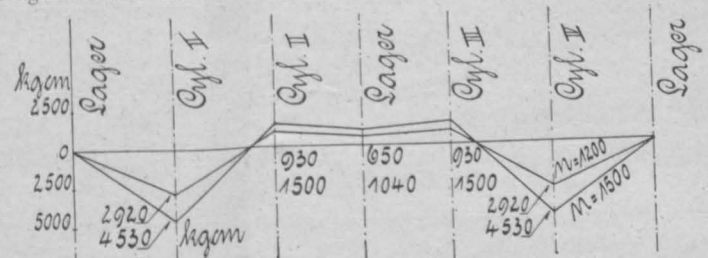


Abb. 13

Die Biegemomentenlinien des Gasdruckes und der Trägheitskräfte, falls die Kurbeln im Totpunkt stehen (Abb. 2), für $n=0$, 1200 und 1500, entstehen durch Vereinigung von Abb. 12 und 13 zu Abb. 14.

Aus Abb. 14 folgt, daß in der betrachteten Kurbelstellung die Trägheitskräfte entlastend wirken, so daß also die größten Anstrengungen und Formänderungen bei langsamer Fahrt auftreten.

*) Genauer ist von der Schubstange nur der Anteil als hin und her gehende Masse anzusehen, der nach dem Schwerpunktgesetz auf den Kolbenbolzen entfällt; der auf den Kurbelzapfen entfallende Anteil wirkt als rotierende Masse. Vergl. „Dinglers polyt. Journal“ 1907, Heft 38.

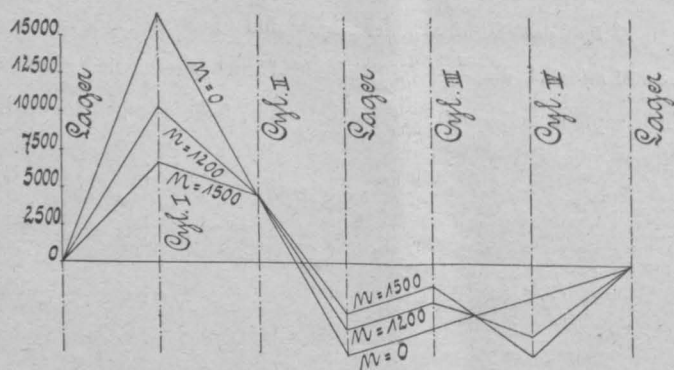


Abb. 14

3. Einfluß falscher Lagerung*).

Ebenso wie ein Fehler in der Lagerung wirkt ein Herstellungsfehler an der Welle oder Deformation des Gehäuses.

Nach Castigliano gilt:

$$y_C = \frac{\partial L}{\partial C} \quad \dots \dots \dots 9),$$

das ist eine Gleichung, die im Falle fehlerfreier Lagerung mit $y_C = 0$ den Satz vom Minimum der Formänderungsarbeit gibt.

Es greifen nunmehr keine Lasten P mehr an der Welle an, die einzige Last ist der infolge einer falschen Lage der Mittelstütze gegen die Welle ausgeübte Druck C , zur Kennzeichnung C_f genannt.

Die Werte $\frac{\partial L}{\partial C}$ sind oben ermittelt; in dem unmittelbar vor 8) stehenden Ausdruck ist die linke Seite jetzt nicht mehr Null, sondern y_C , zur besseren Kennzeichnung y_{Cf} genannt; die rechte Seite erhält den dort weggefallenen Faktor α wieder; da nun $P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = 0$, so ist

$$y_{Cf} = \alpha \cdot 442 C_f = \frac{442 C_f}{2200000} = \frac{C_f}{5000}$$

oder

$$C_f = 5000 y_{Cf},$$

das heißt, für jedes $y_{Cf} = 1/10 \text{ mm} = 0.01 \text{ cm}$ entsteht im Mittellager ein Druck von 50 kg, in den Außenlagern ein solcher von je 25 kg. Bei Senkung des Mittellagers erfolgt eine Mehrbelastung des linken Außenlagers, bei Hebung des Mittellagers eine Entlastung des linken Außenlagers; im ersteren Fall wird der Kurbelzapfen I stärker, im zweiten weniger stark beansprucht als bei richtiger Lagerung.

Im ersten Fall nimmt in Mitte Kurbelzapfen I das Biegemoment

für $1/10 \text{ mm}$ Senkung des Mittellagers um $25 \cdot 11 = 275 \text{ kgcm}$ und die Biegungsspannung um $\frac{275}{8 \cdot 14} = 33.8 \text{ kg/cm}^2$ zu.

*), Vergl. hierüber auch des Verfassers Schrift: „Mehr-mals gelagerte Kurbelwellen mit einfacher und doppelter Kröpfung“.

4. Die Formänderung.

Zur Ermittlung der Formänderung benütze ich ein Verfahren*), das mit wenig Worten beschrieben werden kann. Jedes einzelne Glied der Welle wird für sich betrachtet, als Träger angesehen und die Neigung und Durchbiegung am freien Ende berechnet nach den bekannten Gleichungen

$$\left. \begin{aligned} \varphi &= \frac{\alpha}{\Theta} \cdot F' \\ y' &= \frac{\alpha}{\Theta} \cdot F' \cdot x_0 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 10).$$

Hierin ist außer den schon bekannten Bezeichnungen: F die Biegemomentenfläche zwischen Einspannung und freiem Ende, x_0 der Schwerpunktabstand der Fläche F vom freien Ende.

Sind die Querschnitte veränderlich, so tritt an Stelle der Biegemomentenlinie die Linie der $\frac{M_b}{\Theta}$, unter der die Fläche F' liege, zwischen Einspannung und freiem Ende; liegt der Schwerpunkt von F' im Abstand x_0 vom freien Ende, so ist:

$$\left. \begin{aligned} \varphi &= \alpha \cdot F' \\ y' &= \alpha \cdot F' \cdot x_0 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 10a).$$

Nachdem die Formänderung der einzelnen Wellenstücke berechnet ist, zeichnet man die elastische Linie des ersten Stückes auf und reiht sodann das benachbarte Stück mit gemeinsamer Tangente an, bzw. unter Beachtung, daß der rechte Winkel in der Kröpfungsecke erhalten bleibt, und daß das Material daselbst, auf eine gewisse Erstreckung hin, als unelastisch angesehen werden kann.

Zur Aufzeichnung der elastischen Linie eines Wellenstückes genügt es wohl ausnahmslos, Durchbiegung und Neigung im freien Ende aufzutragen; die elastische Linie kann man dann mit ausreichender Genauigkeit mit freier Hand einzeichnen.

Wird die Durchbiegung in m -facher Vergrößerung aufgetragen, die Längen in $1/n$ Verkleinerung, so erscheint die Neigung in $m \cdot n$ -facher Vergrößerung, bzw. ist in dieser Weise aufzutragen.

Nachdem sämtliche Wellenstücke im deformierten Zustand aneinander gezeichnet sind, verbindet man die Lagermitten durch eine Gerade und erhält so die Wellenachse, von der aus Neigung und Durchbiegung an beliebiger Stelle abgelesen werden können.

Das Verfahren ist, wie ersichtlich, ganz elementar und leicht faßlich; es ist bequem und rasch zu handhaben und dürfte in beiderlei Hinsicht von keinem anderen Verfahren übertroffen werden.

Für die normale Umlaufzahl 1200 sind die Lagerdrücke den früheren Ermittlungen zufolge:

$$C = 1100 \text{ kg}, \quad A = 955 \text{ kg}, \quad B = -425 \text{ kg}.$$

Die Biegemomentenlinie ist in Abb. 14 gezeichnet.

Für diese Belastung erhält man folgende Werte (der erste Index bezeichnet die Einspannungstelle, der zweite das freie Ende):

*) Ausführlich dargelegt und durch Beispiel erläutert in der „Zeitschrift für gewerbliche Unterricht“ 1910, S. 241 ff. Bei Seemann & Co., Leipzig, verlegt.

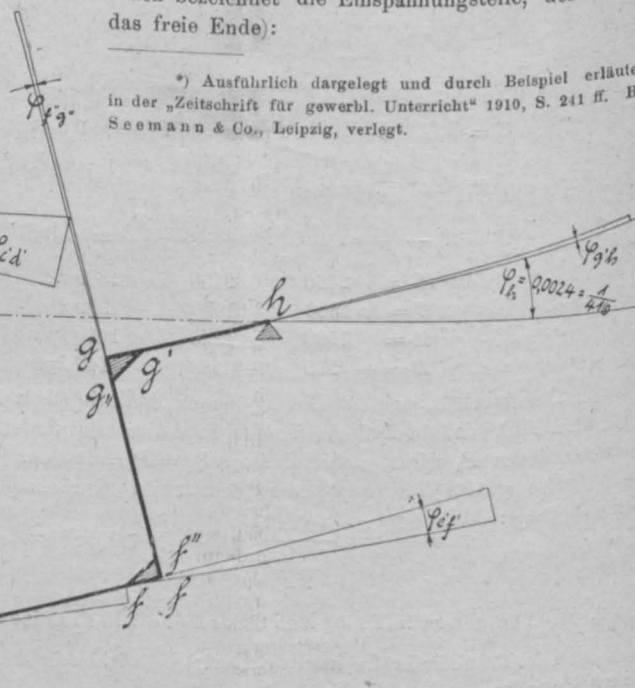


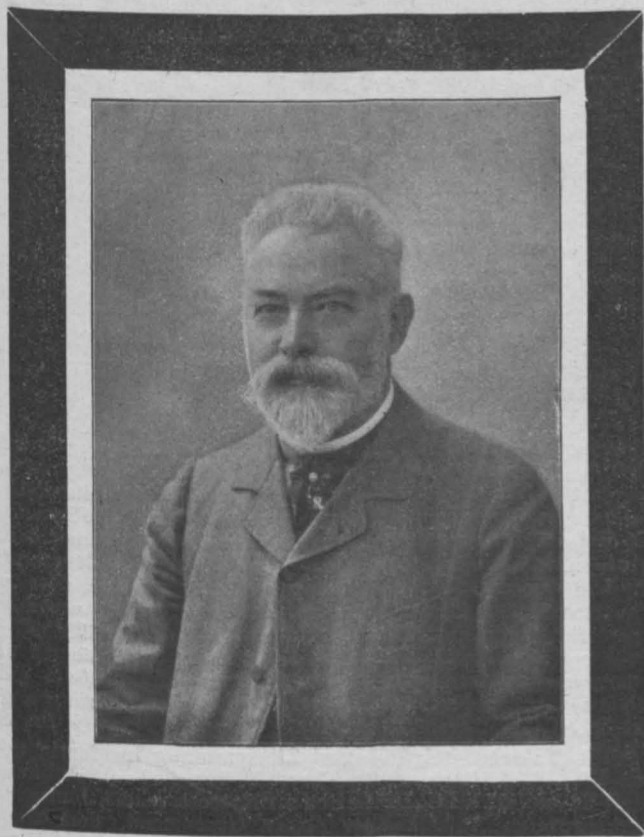
Abb. 15

Wellenstück	Neigung	Durchbiegung
$a b'$	$\varphi_{a b'} = 0.000184$	$y_{a b'} = 0.000288 \text{ cm}$
$b'' c''$	$\varphi_{b'' c''} = 0.000985$	$y_{b'' c''} = 0.00239 \text{ "}$
$c' d'$	$\varphi_{c' d'} = 0.00195$	$y_{c' d'} = 0.00825 \text{ "}$
$d'' e''$	$\varphi_{d'' e''} = 0.00176$	$y_{d'' e''} = 0.0096 \text{ "}$
$e' f'$	$\varphi_{e' f'} = 0.0009$	$y_{e' f'} = 0.00488 \text{ "}$
$f'' g''$	$\varphi_{f'' g''} = 0.000063$	$y_{f'' g''} = 0.000152 \text{ "}$
$g' h$	$\varphi_{g' h} = 0.000172$	$y_{g' h} = 0.000244 \text{ "}$

Man kann sich darauf beschränken, die Formänderung für denjenigen — zwischen zwei Lagern befindlichen — Wellenabschnitt aufzuzeichnen, von dem man sieht, daß er am stärksten deformiert wird. Hier ist der links vom Mittellager befindliche Wellenteil mit Kurbel I; die elastische Linie ist in Abb. 15 gezeichnet; ursprünglich waren die Längen in natürlicher Größe, die Durchbiegungen in 100-facher Vergrößerung aufgetragen; zur Wiedergabe im Druck wurde die Originalfigur auf $\frac{1}{2}$ verkleinert.

(Schluß folgt)

Ing. Karl Harrer †.



Mit dem Verblichenen, der am 29. Jänner i. J. einem tückischen Leiden unerwartet schnell erlag, ist ein äußerst verdienstvoller Beamter aus dem Dienstbereiche der k. k. Staatsbahndirektion Innsbruck aus dem Leben geschieden.

Kaiserl. Rat Ing. Karl Harrer wurde im Jahre 1841 geboren, arbeitete sich durch eine entbehrungsreiche Jugend zum Ingenieurberufe empor und trat anfänglich in den Dienst der Gemeinde Linz. Hierauf Zivil-Ingenieur in Wien, trat er, als der Bau der Arlbergbahn begonnen wurde, in den Staatsdienst. Nach Vollendung derselben wurde er nach Stryj in Galizien beordert, um bei der Ausführung der Linie Stryj-Lawoczne tätig zu sein. Sodann wurde er der Bauleitung der Strecke Iglau—Wessely zugeteilt und war selbständiger Sektionsleiter in Počatek. In weiterer Folge wirkte er mit beim Baue der Eisenbahnlinie von Tabor über Pisek nach Ražice. Nach Fertigstellung derselben zum Ober-Ingenieur ernannt, trat er in den Dienst der Bahnerhaltung über und war zunächst 1889/90 in Mährisch-Trübau, sodann bis zum Jahre 1898 als Sektionsvorstand in Wels tätig und wurde im Jahre 1895 zum Inspektor befördert. Sein letzter, durch lange Jahre geleiteter Dienstposten war die k. k. Bahnerhaltungssektion Salzburg. Auf diesem wurde er 1908 zum Ober-Inspektor ernannt und anlässlich der Vollendung des Baues der neuen Alpenbahnen mit dem Ritterkreuze des Franz Josef-Ordens ausgezeichnet. An der Grenze seiner Dienstzeit schied er im Jahre 1910 aus dem aktiven Dienstverbande; doch war ihm nach einem Leben rastloser, unentwegter Arbeit leider nur eine kurze Muße vom Schicksale vergönnt.

In allen seinen Wirkungskreisen erfüllte er seine Pflicht stets mit der höchsten Hingebung. Doch nicht nur seine ausgezeichneten Dienstesqualitäten waren es, die ihm die Schätzung und Hochachtung seiner Vorgesetzten und Berufskollegen erwarben, die Lauterkeit seines Charakters, die wahrhaft humane, aus einem edlen und tief mitfühlenden Herzen kommende Behandlung seiner Untergebenen, sein schlichtes, einfaches, zum Herzen sprechendes Wesen waren es, die ihm die Verehrung aller, die ihn kannten, sicherten und die bei seinem unerwartet schnellen Hingange jene tiefe Bewegung des Mitgefühls auslösten, die in allgemeiner, aufrichtigster Anteilnahme und überaus zahlreichem Geleite zur letzten Ruhestätte zum Ausdruck gelangte.

Sein Andenken wird allen Fachkollegen teuer bleiben und in Ehren gehalten werden!
H. H.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Brückenbau.

Verschiebung von Eisenbetonbrücken. Im Jahre 1899 wurde beim Bau des Elektrizitätswerkes in Wels (über welchen Bau in der „Zeitschrift“ 1901, Seite 439, berichtet wurde) auch eine Eisenbetonbrücke über den Oberwasserkanal knapp vor dem Turbinen Hause errichtet. Bei der Inbetriebsetzung dieses Werkes waren nur zirka 300 PS verkauft, der Rest nicht ausgenützt. Im Laufe der Jahre ist der Bedarf an elektrischer Energie derart gestiegen, daß im Jahre 1910 an eine Vergrößerung gedacht werden mußte, bezw. an die Schaffung von Reservemaschinen, weil sämtliche Turbinen bei einer Leistung von 1600 PS bei Tag und Nacht im Betriebe standen. Zu diesem Behufe wurde zu den vier bestehenden Turbinen ein fünftes Turbinenaggregat für 1050 PS eingebaut, und hatte dieser Umbau zur Folge, daß die bestehende Straßenbrücke um 25.0 m kanalaufwärts verlegt werden mußte.

Die Straßenbrücke wurde im Jahre 1899 von der Bauunternehmung G. A. Wayss & Cie. unter der Bauleitung von beh. autor. Bau-Ingenieur Janesch als Plattenbalkenbrücke in Eisenbeton von 14.00 m lichter Weite und 4.00 m lichter Breite als Straßenbrücke zweiter Klasse konstruiert.

Die Arbeiten zur Aufstellung der fünften Turbine wurden seitens des Elektrizitätswerkes an die Bauunternehmung Janesch & Schnell übertragen und im Herbst 1910 unter der Bauleitung von Ing. Hans Ascher durchgeführt.

Es ergab sich nun die Frage, soll die bestehende Eisenbetonbrücke demoliert und soviel Meter flußaufwärts neuerbaut werden, oder soll eine Verschiebung des Eisenbetonbauwerkes gedacht werden?

Für die Neuerbauung sprach der Umstand, daß Erfahrungsdaten über Verschiebung von Eisenbetonbrücken in dieser Größe und in dem Gewichte von 70 t noch nicht vorlagen und daß im Falle des Mißglückens dieses Verfahrens das Durchflußprofil des Oberwassergrabens hätte eingeengt werden können, wodurch ein unermeßlicher Schaden zu gewärtigen war, wenn der Betrieb des Werkes unterbrochen worden wäre.

Für die Verschiebung des Bauwerkes sprach 1. der Umstand, daß die von der Bauunternehmung Janesch & Schnell gesammelten Erfahrungen bei Verschiebung von Eisenbetonkonstruktionen bei Eisenbahnobjekten bis zu 5 m Spannweite bei den bosnischen Staatsbahnen in größerer Anzahl stets gelungen sind und die Einschlebung derartiger Objekte in den Zugpausen vorgenommen wurde und 2. der Umstand, daß der Oberwassergraben durch die Gerüstungen, welche bei einer Neubetonierung notwendig gewesen wären, eingeengt worden wäre und daß die Schalung mit Schwierigkeiten verbunden gewesen wäre, da die Unterkante der Brückentragkonstruktionen knapp unter dem Oberwasserspiegel zu liegen kommt.

Ferner sprach dafür der Zeitbedarf, weil der Verkehr auf der Brücke nur möglichst kurze Zeit unterbrochen sein sollte. Man entschloß sich daher für die Verschiebung des Bauwerkes. Gleichzeitig mit der Verschiebung wurde auch eine Tieferlegung der Brücke um 20 cm durchgeführt.

Es wurde die Tragkonstruktion von den Widerlagern durch Ausmeißeln des Betons der Widerlager freigelegt und eine Versteifung der Eisenbetonbalken durch ein eingebautes Holzgerüst bewerkstelligt. Die Gleitbahn für die Verschiebung bestand aus normalen Eisenbahn-

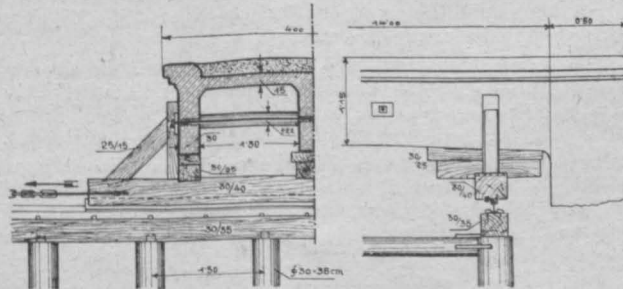


Abb. 1

schienen, die auf der Pilotenwand aufgebracht wurden, die die seitliche Bekleidung des Oberwasserkanals bilden. Die Pilotenwände wurden noch durch dazwischen gerammte Piloten verstärkt, um so ein solides Gleitlager für die Gleitbahn zu erhalten. Die Entfernung der beiden Gleitbahnen wurde durch Verhängung und Versteifung mit Querbalken gesichert (Abb. 1). Es wurde auf die Eisenbahnschienen ein einfaches Gleitlager aufgebracht und mittels hölzerner Keile die Last der Eisenbetonkonstruktion auf das Gleitlager übertragen.

Die Verschiebung der 70 t schweren Eisenbetonbrücke erfolgte nun auf jedem Widerlager mittels eines vorgelegten Flaschenzuges und eines von rückwärts antauchenden Amerikaners (Abb. 2 und 3).

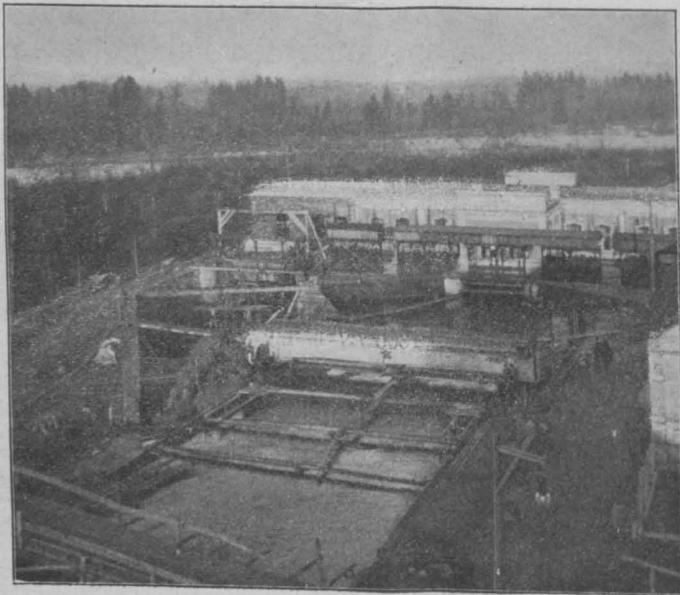


Abb. 2

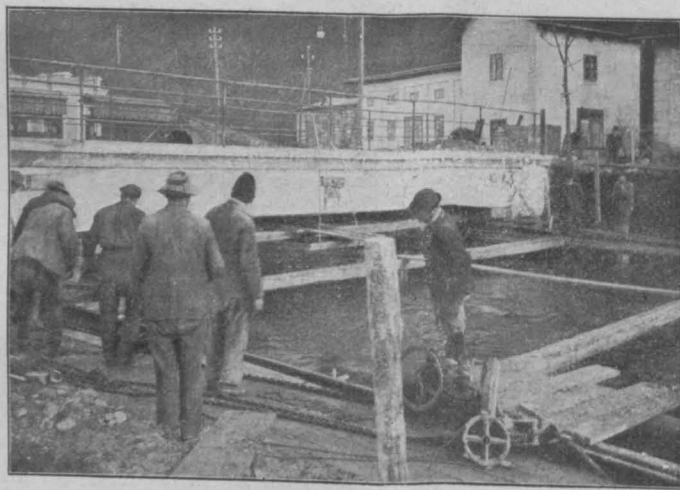


Abb. 3

Die zwei zur Verwendung gelangenden Flaschenzüge hatten eine Zugfähigkeit von je 7 t, die Amerikaner eine solche von je 15 t. Zur Bedienung der Flaschenzüge und Amerikaner waren beiderseits sechs Arbeiter beschäftigt und wurde die Arbeit in zwei Tagen durchgeführt.

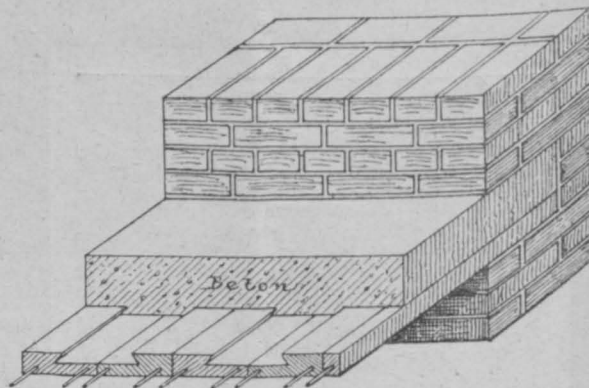
Sobald die Brücke an der neuen Stelle angelangt war, wurden die Widerlager unterbetoniert und nach Erhärtung des Betons die Keile der Gleitbahn nachgelassen.

Die Verschiebung ist vollkommen gelungen, da an der Eisenbetonkonstruktion absolut keine Schäden bemerkt werden konnten; die Kosten der Verschiebung waren, wie aus obigen Daten leicht zu entnehmen ist, geringer, als die Neuherstellung der Brücke.

Die Verschiebung von Eisenbetonbrücken dieser Spannweite dürfte bisher der erste Fall sein und scheint damit der Beweis erbracht, daß ähnliche Kunststücke nicht nur mit eisernen Brücken, sondern auch mit Eisenbetonbrücken ausgeführt werden können.

Verschiedene Mitteilungen.

Eine neue Eisenbetondecke ohne Schalung. Das Neue dieser vom Architekten F. Setz in Kattowitz erfundenen Eisenbetondecke ohne Schalung besteht im Ersatz der bisher zur Verwendung gelangten Holzschalung durch Eisenbetonbretter, welche jedoch nach Fertigstellung der Decke nicht wieder entfernt werden, sondern in der Decke selbst als statisch wirkender Bestandteil verbleiben. Die Herstellung der Eisenbetonbretter erfolgt folgendermaßen. Man legt eine Reihe 3 cm starker und 20, bzw. 25 cm breiter Holzbretter auf eine gute Unterlage und stellt zwischen je zwei Bretter einen 12 cm hohen Zinkblechstreifen hochkantig auf. Dann bringt man in jedes Fach eine 3 cm hohe Schichte Beton, in welche man die für die betreffende Spannweite erforderlichen Rundeisen eindrückt. Nun legt man umgekannte Zinkblechstreifen ein und füllt den Rest mit Beton aus. Nach einigen Stunden kann man die Blechstreifen entfernen und nach drei bis vier Tagen die fertigen Eisenbetonbretter aufstapeln. Nach vier Wochen sind sie verkaufs-, transport- und verwendungsfähig. Diese Eisenbetonbretter enthalten die für die betreffende Spannweite erforderlichen Rundeiseneinlagen, bilden also zugleich die Zugzone und den zur Anbringung des Betons der Zugzone notwendigen Arbeitsboden. Um eine gerade, ebene Eisenbetondecke ohne Schalung herzustellen, werden die Eisenbetonbretter auf die Widerlagsmauern aufgelegt, der noch notwendige Beton aufgestampft und die Decke ist fertig (siehe Abb.). Der eigenartige Querschnitt der Betonbretter bedingt einen



vollkommen einwandfreien Anschluß des Druckbetons an die Zugzone, so daß die fertige Decke wie eine aus einem Stück bestehende massive Betonplatte wirkt und berechnet werden darf. Die Richtigkeit dieser Berechnungsweise wurde bei der von seitens des Baupolizeiamtes der Stadt Kattowitz vorgenommenen amtlichen Probebelastung bei einem Neubau einwandfrei festgestellt. Die Anfertigung der Betonbretter ist leicht und erfordert keinerlei Formen. Die Eisenbetonbretter werden von verschiedenen Zementwarenfabrikanten in zehn verschiedenen Längen, für die Spannweiten von 1.50 bis 6 m fabrikmäßig auf Vorrat erzeugt und den Baugeschäften in den erforderlichen Längen und mit den notwendigen Eiseneinlagen versehen, an die Baustelle geliefert. Diese neue Bauweise soll sich bei verschiedenen Ausführungen gut bewährt haben („Baukeramik“ Nr. 40).

Dr. Schö.

Die Materialfestigkeit und Zugspannung im fertig geschlagenen Niet. Geh. Regierungsrat Prof. M. Rudeloff veröffentlichte in Heft 26 und 27 von „Dinglers Polytechnischem Journal“ einen bemerkenswerten Aufsatz über obigen Gegenstand, dem wir nachstehendes entnehmen. Bei Beurteilung der Festigkeit von Nietverbindungen kommt vornehmlich in Frage der Gleitwiderstand zwischen den vernieteten Teilen und erst, wenn dieser überwunden ist, neben den Biegungsspannungen in den Nieten, deren Schubfestigkeit und der Widerstand der vernieteten Teile (Bleche usw.) gegen Verdrücken der einer Nietverbindung, wenn man von den Festigkeitseigenschaften der vernieteten Bleche absieht, bedingt wird durch die vom Zustande der aufeinander liegenden Flächen abhängigen Reibungszahl, von der im Niet herrschenden Zugspannung, also von der Endtemperatur beim Nietschlagen und schließlich von der Scherfestigkeit des Nieteisens. Zur Bestimmung des Gleitwiderstandes bei verschiedenen Pressungen (Zugspannungen im Niet) sind seit 1906 nach einem von Professor Rudeloff angegebenen Verfahren mehrere Untersuchungen angestellt worden. Die einzelnen Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen. An einer der fertigen Nietverbindungen entnommenen Probe konnte aus der Verkürzung des Nietschaftes beim Lösen der Verbindung nachgewiesen werden, daß die Zugspannung des Nietes in der Verbindung etwa 1250 kg/cm² betrug. Bei einer zweiten Probe trat keine nennenswerte Verkürzung ein. Durch das Pressen des Nietes war eine erhebliche Erhöhung der Zugfestigkeit (um 27%), besonders aber der Streckgrenze (um 68%) des Materiales eingetreten, die Scherfestigkeit war durch das Nietpressen ebenfalls um 28% gesteigert, wahrscheinlich auch durch das Schlagen des Nietes. Beim Ausglühen des Nietes und daher auch beim Erhitzen vor dem Schlagen des Nietes in der Konstruktion, war die durch das Pressen verursachte Festigkeitserhöhung wieder verloren gegangen. An den fertig geschlagenen,

in der Verbindung erkalteten Nieten wurden aber annähernd die gleichen hohen Festigkeitswerte gefunden, wie an den gepreßten Nieten. Die Kerbzähigkeit des Materiales erscheint sowohl durch das Pressen als auch durch das Schlagen des Nietes vermindert. Die Kugeldruckhärte des Nieteisens wird durch das Pressen des Nietes gesteigert. Noch größer ist die Härtesteigerung in dem geschlagenen Niet und zwar besonders innerhalb etwa ein Viertel der Länge von beiden Köpfen aus.

Dr. Schö.

Erdbeben in Costa Rica. Über die Wirkung des Erdbebens, das am 4. Mai 1910 in Costa Rica großen Schaden anrichtete und insbesondere die Stadt Cartago fast gänzlich zerstörte, berichtet Professor Charles M. Spofford vom Massachusetts Institute of Technology dem „Engineering Record“ einige interessante Beobachtungen. Spofford war zusammen mit dem offiziellen Delegierten des „United States Geological Survey“ zum besonderen Studium der Erdbebenwirkung auf die landesüblichen Bauwerke nach Costa Rica entsendet worden. Die Stadt Cartago hat 8000 bis 10.000 Einwohner. Sie liegt auf einem sehr häufig von Stößen getroffenen Gebiet und ist zuletzt im Jahre 1842 vollständig zerstört worden. Beim Wiederaufbau waren den technischen Anschauungen der damaligen Zeit entsprechend, niedrige Häuser und dicke Mauern vorgesehen worden. Als Baumaterial kamen „Adobe“, die in ganz Mittel- und Südamerika verbreiteten luftgetrockneten Lehmziegel, ferner gewöhnliches Ziegelmauerwerk, Steinbauten, sowie einzelne Holzfachwerkhäuser vor. Den schlechtesten Erfolg gaben, wie zu erwarten stand, die Adobemauern, trotz der relativen Leichtigkeit des Materiales; aber auch Ziegel und Stein wurden durch die sich aus horizontaler und vertikaler Stoßwirkung ergebende Scherkraft zerstört, wenn auch nicht so leicht als die Luftziegel. Vorzüglich hielten Holzfachwerke. Die Bahnstationen, ein Wohnhaus, das „Penyor House“ sowie der Haupttrakt der Nicholaskirche, die in Holzfachwerk errichtet waren, blieben unbeschädigt. Der in starkem Ziegel- und Steinmauerwerk aufgeführte Turm der letzteren Kirche stürzte bis auf das Fundament herab ein. Seine Konstruktion war so haltbar, daß riesige Mauerwerksblöcke noch nach dem Sturz ihren Zusammenhang wahrten; die Scherkraft hatte aber am Turmfuß alle Querschnitte durchgebrochen. Auch der „Carnegie Peace Palace“, ein kürzlich in sorgfältigster Weise erbaut, wurde vollkommen vernichtet. Bei diesem Gebäude war gutes Ziegelmauerwerk, verstärkt durch I-Eisen angewendet worden. Nach Spoffords Ansicht wirken aber Eisenstäbe, sofern sie nicht durch Riegel und Diagonalen zu einem vollständigen Fachwerk verbunden sind, im Mauerwerk wie Hebel und verstärken somit die Stoßwirkung. Eiserner Fachwerk- oder Eisenbetonbauten waren in Cartago nicht vorhanden, ihr Verhalten konnte also nicht geprüft werden. Spofford ist der (ziemlich unhaltbaren) Meinung, daß sich Stahlfachwerk am besten bewähren würde. Die Erfahrungen in San Francisco, Messina und anderen widersprechen dem. Man ist heute allgemein der Ansicht, daß Eisenbeton im Erdbebengebiet das verlässlichste Baumaterial darstellt. Das zerstörte Cartago hat übrigens in den letzten Jahren erhöhte Bedeutung als Erholungsort für die Ingenieure des Panamakanals gewonnen. Es liegt auf 1600 m Seehöhe, etwa 250 Meilen vom Kanal entfernt und hat ein wesentlich angenehmeres Klima als die feuchtheißen Kanalstrecken.

Dpl. Ing. Ernst Schick (Budapest)

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 13. Dezember 1910.

Nach der Eröffnung der Versammlung durch den Vorsitzenden, Hofrat Petschacher, wird als drittes Mitglied der Fachgruppe für die Wahl in den Zeitungsausschuß Ing. Ziegelmayer nominiert. Der Vorsitzende ladet hierauf Herrn Ing. Otto Fuchs ein, den angekündigten Vortrag „Der Dampfhammer und seine Untersuchung durch die Kinematographie“ zu halten. Kurz zusammengefaßt führt der Vortragende folgendes aus.

Der moderne Maschinenbau steht im Zeichen der Ökonomie. Vor dem Dampfhammer hat aber das Streben nach Ökonomie bisher Halt gemacht. Derselbe ist allerdings von Natur aus mit Verlusten behaftet, es ließe sich aber durch Isolierung der Leitungen und Zylinder sowie durch Entwässerung an geeigneten Stellen manches verbessern. Die Untersuchung von Dampfhammern ist in befriedigender Weise trotz vielfacher Versuche nicht gelöst worden. Bei Untersuchungen nach der im Kolbenmaschinenbau üblichen Methode des Indizierens werden die Indikatoren und Reduktoren durch die Schläge des Hammers gefährdet und sind bedeutende elastische Dehnungen in der Versuchseinrichtung unvermeidlich. Die Bestimmung der Schlagarbeit erfolgte bisher indirekt in unzulänglicher Weise.

Daher betrat der Vortragende einen neuen Weg, indem er die Kinematographie für seine Zwecke verwertete. Er konstruierte einen Apparat, der die Drücke im Zylinder auf einem durch ein Uhrwerk bewegten Papierstreifen aufzeichnet und gleichzeitig Halbskundenimpulse auf diesem Streifen notiert. Überdies ist an dem Apparat eine Uhr angebracht, deren Zeigerbewegung in Abhängigkeit von den Zeitimpulsen steht. An dem Hammerbär wird ein Zeiger befestigt, der vor einer Zentimeterskala spielt. Die Bewegungen der

beiden Zeiger werden kinematographisch aufgenommen. Druckkurven und Kinematogramme sind so auf die Zeit bezogen; daher kann man diese von der Betrachtung ausschalten und erhält zu jeder Kolbenstellung den zugehörigen Druck. Doch auch die Geschwindigkeiten der Bärbewegung lassen sich aus dem Kinematogramme ablesen und so auch die Geschwindigkeit im Momente des Aufschlagens, welche ein Maß des Schlagarbeitvermögens ist. Auch der Dampfverbrauch pro Meterkilogramm Schlagarbeit läßt sich konstatieren.

Auf diese Weise war der Vortragende in der Lage, seine auf theoretischer Grundlage gefundenen Schlüsse experimentell zu überprüfen. Im folgenden wird nun gezeigt, wie die Auswertung der durch den Druckregistrierapparat aufgenommenen Druckkurven und des gleichzeitig erhaltenen Kinematogrammes erfolgt, und die in geschlossenen Linienzüge umgestochenen Druckkurven, welche die im Kolbenmaschinenbau üblichen Diagramme darstellen, werden kritisch besprochen. Hierbei zeigt sich, daß die Kanalquerschnitte auf der unteren Zylinderseite wegen des Einflusses der Werkstückhöhe und des Rückpralles besonders reichlich zu bemessen sind, daß auf eine Entwässerung des Raumes über dem Kolben großer Wert zu legen ist und daß Dampfmantel mit strömendem Dampfe bedeutende Vorteile bringen würden. Bei den Versuchen wurde ziffernmäßig festgestellt, welchen Einfluß der Rückprall auf die Hebezeit besitzt und wie sich diese zu der Zeit für den Schlag verhält. Das unter Mitwirkung der Dampfkraft erzeugte Arbeitsvermögen ist rund doppelt so groß als die kinetische Energie, welche die Schwerkraft allein dem angehobenen Bär erteilen würde. Der Dampfverbrauch beträgt 25 bis 35 kg pro Pferdekraft und Stunde. Diese Ziffer zeigt, daß der Dampfhammer lange nicht so unökonomisch ist als man allgemein glaubt. Die in der Literatur durch Lindner angegebenen Ziffern von 80 bis 100 kg sind auf ein Versehen bei der Berechnung zurückzuführen, da bei derselben die bedeutenden schädlichen Räume unberücksichtigt blieben. Tadellose Entwässerung aller in Betracht kommenden Stellen, Isolierung der Zylinder und insbesondere richtige Steuerungsmittlung können die Ökonomie des Dampfhammers noch beträchtlich erhöhen.

Zum Schlusse bespricht der Vortragende die Möglichkeit einer weiteren Anwendung der Kinematographie auf technischem Gebiete einerseits für Untersuchungen andererseits zu didaktischen Zwecken und weist darauf hin, daß dieselbe noch vorzügliche Dienste dort leisten könne, wo alle graphischen Mittel aus irgend einem Grunde versagen. Auch die raschesten Bewegungen sind so analysierbar, da auch viele Tausend Aufnahmen pro Sekunde erfolgen können.

Für den mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrag spricht der Vorsitzende Herrn Ing. Fuchs den Dank der Versammlung sowie für die sinnreich durchgeführten kinematographischen Untersuchungen die volle Anerkennung aus.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 10. Jänner 1911.

Der Vorsitzende, Hofrat L. Petschacher, eröffnet die sehr zahlreich besuchte Versammlung im großen Saale und begrüßt die erschienenen Gäste, darunter Se. Exzellenz Gardekapitän Graf Beck, Exzellenz Feldzeugmeister A. R. v. Krobotin, die Generalmajore Schleyer, R. Stöger, Steiner Edler v. Steinsetten, Oberst Kutschera sowie die Offiziere der militär-aeronautischen Anstalt und die Mitglieder des k. k. österreichischen Flugtechnischen Vereines, des Wiener Aeroklubs und des Automobilklubs.

Nach der Bekanntgabe des Vortragprogrammes für die restliche Tagung erteilt der Vorsitzende Professor A. Budau das Wort, der darauf hinweist, daß der Ingenieur-Verein der klassischen Boden der flugtechnischen Bestrebungen in Österreich sei. Denn aus der ehemaligen Fachgruppe für Flugtechnik des Ingenieur-Vereines ging der Wiener Flugtechnische Verein hervor, der jetzt als k. k. österreichischer Flugtechnischer Verein die flugtechnischen Bestrebungen des ganzen Reiches umfaßt.

Von der Versammlung lebhaft begrüßt, ergreift nun Igo Etrich das Wort zu dem angekündigten Vortrage. Zunächst gibt er an Hand zahlreicher Lichtbilder eine kurze Entstehungsgeschichte seines Monoplanes. Angeregt durch die Arbeiten der beiden Vorkämpfer der Aviatik, Lilienthal in Berlin und Kress in Wien, befaßte sich Etrich schon in früher Jugend mit flugtechnischen Problemen und brachte im Jahre 1898 die Trümmer des Gleitfliegers, mit dem Lilienthal tödlich verunglückt war, in seinen Besitz. Nach eingehenden Studien baute er im Jahre 1900 seinen ersten Gleitflieger. Ein längerer Aufenthalt im Auslande unterbrach die flugtechnischen Arbeiten. Im Jahre 1903 lernte er Ing. Wels kennen, der sich auch lebhaft für Flugtechnik interessierte, und engagierte ihn zu gemeinsamen Arbeiten auf diesem Gebiete. Durch einen Aufsatz von Prof. Ahlborn „Über die Stabilität der Flugapparate“ wurde er auf die Samen der Zanonina macrocarpa aufmerksam, welche dank ihrer eigentümlichen Form weite Strecken äußerst stabil durchfliegen. Es wurden nun Modelle nach der Zanoninaform gebaut und diese infolge der günstigen Resultate sukzessive vergrößert. 1904 wurde ein Gleitfliegermodell mit 12 m² Tragfläche hergestellt, welches — auch als Drachen lanciert — den Erwartungen voll entsprach, so daß ein 4^{PS}-Fahrradmotor in dasselbe eingebaut wurde. Nachdem zahlreiche Erfahrungen gesammelt waren, schritt Etrich 1905 an den Bau eines großen Gleit-

fliegern von 12 m Spannweite und 36 m² Tragfläche mit Kufen als Landungsgestell. Bei zahlreichen Flügen ohne Insassen, wobei das Modell nur durch einen Sandsack beschwert war, erwies sich die Stabilität als vortrefflich und am 8. Oktober 1906 wurde der erste bemannte Flug ausgeführt. Nach der Anschaffung eines 24 PS-Antoinettmotors begann Etrich im Winter 1906/07 den Bau des Monoplans Etrich I. Bei demselben wurde zum ersten Male die Flächenverziehung angewendet, also — und dies verdient bemerkt zu werden — noch bevor dieses ausgezeichnete Stabilisierungsmittel durch die Brüder Wright bekannt wurde. Die Arbeiten wurden später nach Wien verlegt und von den Hilfskräften Etrichs, der selbst geschäftlich im Auslande zu tun hatte, erst im Herbst 1908 zu Ende geführt. Die nächsten Versuche im Prater ergaben ein negatives Resultat. Zur selben Zeit war Wilbur Wright nach Frankreich gekommen und setzte durch seine Leistungen ganz Europa in Erstaunen. Etrich entsandete Wels zu einer Studienreise nach Frankreich, der von dem Gesehenen so begeistert war, daß er heimgekehrt vom Monoplan nichts mehr wissen wollte und mit dem Baue eines Doppeldeckers begann. Dies war der Grund zur Trennung der beiden Mitarbeiter. Etrich erwarb im Juni 1909 den ersten Hangar auf dem Steinfeld (wo jetzt schon 35 Hangars stehen), setzte seine Versuche, unterstützt von seinem tüchtigen Werkmeister Illner fort, und konnte am 20. Juli den ersten Luftsprung von 100 m verzeichnen. Nach Einbau eines Clerget-Motors steigerten sich die Flugleistungen bis zum ersten Fluge über das ganze Flugfeld am 29. November. Mehrere Havarien zeigten jedoch, daß die Zanoniform für einen Drachenflieger unökonomisch sei. Etrich ging deshalb zur Vogelform über und entwarf die Konstruktionspläne für einen Apparat, der nach seiner Form die „Tauben“ genannt, später so erfolgreich werden sollte. Die Tragfläche entsprach der Flügelform eines Vogels in Gleitflugstellung, das Höhensteuer war taubenschwanzähnlich ausgebildet und unter den Flügeln war eine Brückenkonstruktion angeordnet, welche außerordentlich zur Versteifung der Flügel beitrug und ein Abbrechen derselben — bei Eindeckern ziemlich häufig und für den Pilot lebensgefährlich — als ausgeschlossen erscheinen läßt. Die Konstruktionsdaten des Apparates sind: Spannweite 14 m, Länge 10 m, Tragfläche 34 m², Schwanzfläche 6 m², Gewicht ca. 370 kg. Mit diesem Apparate gelang sogar ein Flug mit zwei Passagieren und am 11. Mai 1910 schlug Illner damit alle damals bestehenden österreichischen Rekords, indem er 1 Stunde 8 Minuten in der Luft blieb und eine Höhe von 300 m erreichte. Am 17. Mai unternahm Illner einen Überlandflug von Wr.-Neustadt nach Wien.

Etrich beschreibt nun die Vorbereitungen zu dem Budapester Meeting und den Bau der „Möve“, in welche, da der hiezu bestimmte Flugmotor nicht fertig war, ein Automobilmotor der Prinz Heinrich-Type von 300 kg Gewicht einmontiert wurde. Trotzdem gelang der erste Flug ausgezeichnet. Bei einem späteren aber wurde der Apparat so stark havariert, daß eine Teilnahme desselben am Meeting ausgeschlossen war. In Budapest gewann Illner auf der „Tauben“ den zweiten Dauerpreis und den dritten Höhenpreis, außerdem wurde der Apparat durch den ersten Neu-Konstruktionspreis ausgezeichnet. Beim Start zum Überlandfluge nach Raab erlitt die Taube noch vor dem Abfluge eine Havarie und mußte nach Wr.-Neustadt zurückgebracht werden. Im weiteren Verlaufe seiner Darlegungen schildert Etrich an Hand vieler Lichtbilder die Erfolge seines Apparates bei den Flugkonkurrenzen in Wr.-Neustadt, so besonders anlässlich des Besuches Sr. Majestät auf dem Flugfelde, und bespricht den Überlandflug Wien—Horn und zurück, mit welchem der große Preis der Stadt Wien im Betrage von K 20.000 gewonnen wurde. Auch in Deutschland errang der Apparat große Erfolge und zeigte sich bei den Überlandflügen in Döberitz auch in starkem Winde sehr stabil.

Den zweiten Teil seines Vortrages widmete Etrich einer vergleichenden Übersicht der bestehenden Aeroplan-typen, wobei er die einzelnen Systeme einer objektiven Kritik unterzog, ihre Vor- und Nachteile besprechend und gegeneinander abwägend. Als Vorteile der Doppeldecker im allgemeinen sieht Etrich ihr großes Flächenareal und daher großes Tragvermögen an, ferner die gute Flächenversteifung, welche die Gefahr von Flügelbrüchen vermindert, und den freien Ausblick, den der vorne situierte Führer über das überflogene Terrain hat. Als Nachteile erwähnt er die geringe Geschwindigkeit und geringe Stabilität im Winde sowie den unästhetischen Gesamteindruck. Beim Wright-Apparate rühmt er dessen unerreichte Ökonomie, verweist aber auf die großen Schwierigkeiten seiner Steuerung. Eine eingehende Würdigung erfährt der systematisch vervollkommnete Farman-Doppeldecker. Die Apparate von Sommer, Paulhan, Bréguet, Euler werden erwähnt und kurz charakterisiert und der erfolgreiche österreichische Autobiplan von Warchalowski wird besprochen.

Als Vorteile der Eindecker bezeichnet Etrich ihre große Schnelligkeit, gute Stabilität im Winde, leichte Demontierbarkeit und ihren ästhetischen Gesamteindruck. Als Nachteile hebt er hervor: kleine Tragfläche, daher geringere Tragfähigkeit, häufige Flügelbrüche und die schlechte Aussicht auf das Terrain. Der Blériot-Monoplan wird eingehend besprochen und Etrich erwähnt die interessante Tatsache, daß Blériot seine neueste im Baue befindliche Maschine auch mit einer Brückenkonstruktion unter der Tragfläche ausrüstet, wie sie Etrich mit so großem Erfolge bei der „Tauben“ das erstemal anwendete. Als Hauptvorzüge dieses Apparates sieht der Vortragende dessen große Geschwindigkeit und rasches Steigvermögen an, als Nachteil die schwache Flügelbefestigung, die schon zahlreiche Flügelbrüche verursachte, und

die geringe Längsstabilität infolge der Anwendung eines gewölbten Schwanzhöhensteuers. Nach einer Besprechung des Antoinettefliegers und der Eindecker von Hanriot, Tellier und Grade widmet Etrich dem österreichischen Pischhof-Monoplane einige anerkennende Worte. Durch die Anordnung des Pilotensitzes unter der Tragfläche ist hier ein freier Ausblick erreicht. Die rasche Zerlegbarkeit und die günstige Form der Tragfläche bilden weitere Vorzüge dieses Apparates. Hingegen wird die Längsstabilität durch das gewölbte Höhensteuer ungünstig beeinflusst.

Schließlich entwirft Etrich sein weiteres Aktionsprogramm. Für das nächste Jahr werden mehrere Rennmaschinen mit 120 PS-Motoren gebaut, welche bei den geplanten großen internationalen Überlandflügen mitkonkurrieren sollen. Die jetzt so in Mode kommende Jagd nach Rekorden beabsichtigt Etrich nicht mitzumachen, sondern er will es durch konsequente Verbesserung seines Monoplanes dahin bringen, daß dieser auch in starkem Winde stabil fliege und damit den Anforderungen einer möglichst Betriebssicherheit entspreche. Wenn auch Österreich infolge der geringen Kapitalkraft in quantitativer Beziehung gegen das Ausland zurückbleiben müsse, so möge wenigstens die durch unseren Altmeister Kress erworbene Priorität durch die Qualität der österreichischen Aeroplane zur Geltung kommen.

Für den mit großem Beifalle aufgenommenen Vortrag spricht der Vorsitzende Herr Etrich den Dank der Versammlung aus und beglückwünscht ihn zu den bisher errungenen Erfolgen, denen sich weitere in der Zukunft anreihen mögen.

Der Obmann:
Petschacher

Der Schriftführer:
Ing. Karl Tindl

Mitteilungen der Zweigvereine.

Zweigverein Pilsen.

Bericht über die Geschäftsversammlung vom 30. November 1910.

Der Obmann Bergdirektor Ing. Otto Berger begrüßt die zahlreichen erschienenen Mitglieder und erteilt zunächst dem Schriftführer Prof. Ing. Artur Günther das Wort; dieser berichtet, daß der Vorstand seit der letzten Geschäftsversammlung in drei Ausschusssitzungen die laufenden Vereinsangelegenheiten erledigt hat, insbesondere beschäftigte er sich mit der Zusammenstellung der Vortrags- und Exkursionsordnung, der Versendung der Einladungen zu den Vorträgen, mit der Anschaffung des Lichtbilderapparates, der nunmehr über Vorschlag eines engeren Komitees bei der Photo-Union-A. G., Dresden-Wien und dem Drägerwerk-Lübeck (provisorische Lichtquelle) zum Gesamtpreise von K 1100.— endgültig bestellt wurde. Der Schriftführer berichtet weiters über alle anderen Vorkommnisse im Zweigverein, insbesondere über die zahlreichen Kollegenzusammenkünfte, den Vereinsausflug sowie über den in Vorbereitung begriffenen Familienabend; er bespricht dann die seitens des Zweigvereins-Vorstandes unternommene Agitation für die Ausgestaltung des Sekretariats der ständigen Delegation sowie jene zum Besuche des neuen Vereinslokales, die Ausgestaltung der Bücherei, das Abonnement von Zeitschriften, die Vorbereitungen zur Hauptversammlung usw. und schließlich die Mitgliederbewegung. Neu eingetreten sind acht Herren; ausgetreten sind drei Herren — daher Mitgliederstand am 30. November 1910: 58 Mitglieder. Anschließend an den eingehenden Bericht über die Mitgliederbewegung erwähnt Professor Ing. Artur Günther die vom Vorstande im Interesse der Vergrößerung der Mitgliederzahl nunmehr in Angriff genommenen Arbeiten und fordert namens desselben alle Zweigvereinsmitglieder zu recht intensiver Mitarbeit auf.

Nach einigen weiteren Mitteilungen, unter andern über die Konstituierung befreundeter Vereine, vor allem des Zweigvereines „Oderfurt-Ostrau-Witkowitz“, über die Einladungen zu den Vorträgen des Spolek techniku (Pilsen) und des Militärwissenschaftlichen Kasino-Vereines (Pilsen), dankt schließlich der Schriftführer namens des Vorstandes allen Faktoren, welche die Bestrebungen des Zweigvereins in der neuen Tagung unterstützt haben, vor allem dem Hauptvereine, dem Kuratorium der Kaiser Franz Josef Deutschen Handelsakademie für die Überlassung des Vortragsaales, Herrn Direktor Ing. Franz Spalek, den Vortragenden usw.

Nachdem der Bibliothekar Ing. Paul Danning er einen Überblick über den momentanen Stand der Bücherei und der im Vereinslokal aufliegenden Zeitschriften gegeben hat, wurden über Antrag des Obmannstellvertreters Ing. Richard Dirmoser, Ing. Franz Machowsky, Professor der k. k. Deutschen Staatsgewerbeschule in den Evidenzausschuß, Ing. Walter Kron, Ingenieur der Waffenfabrik der Skodawerke A. G. in den Exkursionsausschuß und Ing. Paul Danning er, Ingenieur der Maschinenfabrik der Skodawerke A. G. in den Vortragsausschuß gewählt und ein Vergnügungskomitee (Dr. Ing. Otto Freiherr v. Bolshewing, Dr. Ing. August Gessner und Ing. Hans Roth) eingesetzt.

Bezüglich der Werbung neuer Mitglieder, der Höhe der Mitgliederbeiträge, der Ausgestaltung der „Zeitschrift“, der Einrichtung des Vereinslokales entwickelt sich eine äußerst lebhafte Debatte, an der sich viele Versammlungsteilnehmer beteiligen, worauf der Obmann mit Dankesworten für das rege Interesse an den Vereinsangelegenheiten die langdauernde Geschäftsversammlung schließt.

Der Obmann:
Ing. Otto Berger

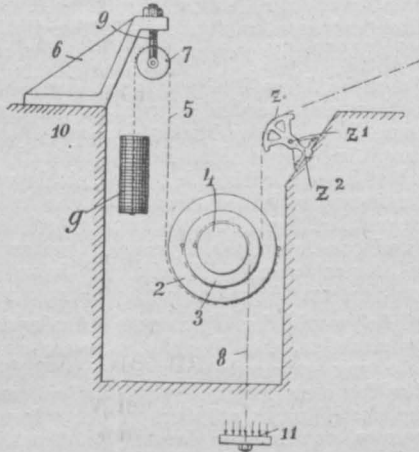
Der Schriftführer:
Ing. Artur Günther

Patentbericht.

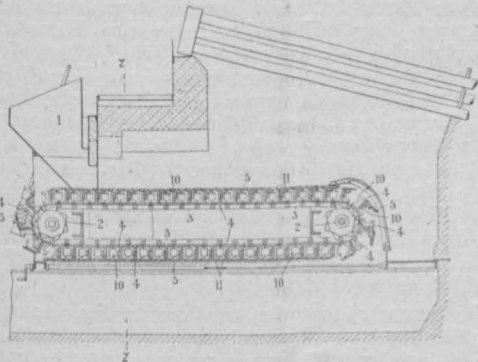
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

5.—42792 Verfahren zum Abteufen von Schächten. Friedrich Koepe, Bochum. Es besteht in der Verbindung des Versteinerungsverfahrens mit dem Gefrierverfahren, wobei in den gleichen Bohrungen nacheinander beide Verfahren ausgeübt werden, u. zw. vorzugsweise zuerst das Versteinerungsverfahren und hierauf das Gefrierverfahren. Außer den für das Einspritzen des Versteinerungsmittels notwendigen Bohrungen wird noch eine weitere Anzahl Bohrungen hergestellt; die Gesamtheit der Bohrlöcher wird zum Einführen der Gefrierrohre benützt.

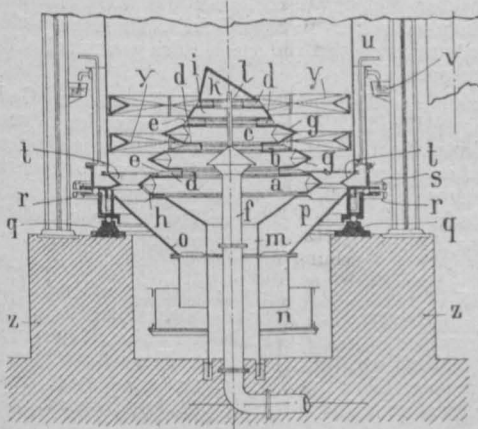
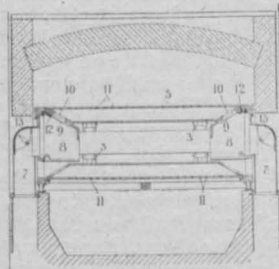
19.—42823 Vorrichtung an Brücken oder anderen Tragwerken zum Entlasten der Hauptträger. (Zusatzpatent zu 40827, s. „Zeitschrift“ 1910, S. 710.) Oscar Thomas, Grünberg (Pr.-Schl.). Zwischen das Entlastungskabel *a* und ein im Mauerwerk verankertes biegsames Zugorgan *8* sind aneinander befestigte, verschiedene Durchmesser besitzende Rollen *2, 3, 4* eingeschaltet, die durch ein biegsames Zugorgan *5* mit einem Spannungsgewicht *g* verbunden sind.



24.—42647 Wanderrostfeuerung. Underfeed Stocker Co. Ltd., London. Die die Luftkammern bildenden Roststäbe bestehen aus Bodenplatten, von welchen Stege *4* mit Scheitelstücken *5* emporragen, welche letztere bei horizontaler Bewegung mit dem benachbarten Steg *4* in Berührung kommen, so daß jeder aufrechte Steg die Wand für zwei Kammern bildet, welche sich bei ihrer Bewegung um ein Sprossenrad



selbsttätig öffnen, so daß eingedrungener Staub und Asche entleert werden. Die Enden der Kammern sind abgeschrägt und ruhen auf seitlichen, oben offenen Luftzuführungen auf, wobei die Regelung der in die Kammern zugeführten Luftmengen durch eine in den Luftzuführungen angeordnete Klappe *12* erfolgt, die sich gegen die Rückseite der Feuerung zu verbreitet, so daß dort die zuströmende Luftmenge vermindert wird.



24.—42712 Gaserzeuger mit zentrisch gelagertem Drehrost.

Heinrich Küppers, Peine (D. R.). Sowohl das Innere der Schachtwand als auch der Rost sind mit messerartigen, gegeneinander versetzten Schneiden versehen. Der Rost besteht aus einzelnen aufeinander zu setzenden Gußringen mit abnehmenden Durchmessern, die miteinander verschraubt sind. Rost und Schacht führen entgegengesetzte Drehbewegungen aus.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet wurden.

7556 Handbuch der Telephonie. Nach dem Manuskripte des Dr. Viktor Wietlisbach, weiland technischer Direktor des Schweizer Telephonwesens in Bern, bearbeitet von Dr. Robert Weber, Professor der Physik an der Akademie in Neuchâtel. Zweite Auflage, bearbeitet, von Ing. Johannes Zacharias. Mit 447 Abbildungen und 1 Tafel. 468 Seiten. Großoktav. Wien und Leipzig 1910, A. Hartleben (Ladenpreis M 12).

Die vorliegende zweite Auflage des Buches, die der ersten nach elf Jahren folgte, innerhalb welchen Zeitraumes die Telephonie manchen bedeutenden Fortschritt gemacht hat, ist um rund 100 Seiten erweitert worden. Da sollte man doch meinen, darin alles wesentlich Neue zu finden, aber leider trifft das nicht zu oder nicht in dem wünschenswerten Maße. So gibt das Buch zum Beispiel keinen Aufschluß über die modernen Verteilersysteme, die sogenannten Transfersysteme, bei welchen der Einlauf der Anrufe von der Stelle, welche die Verbindungen ausführt, getrennt ist, so daß eine „A“-Beamtin die Anrufe lediglich empfängt und an irgendeine momentan freie „B“-Beamtin weitergibt, die nun abfragt und die verlangte Verbindung herstellt, oder bei denen die Abfrage des rufenden Teilnehmers von der Herstellung der Verbindungen in eigenen Verteil-, Abfrage- und Verbindungsämtern getrennt ist, welche Betriebsart zum erstenmal in Stockholm für 8000 Abonnenten eingeführt wurde und im Verein mit dem Z. B.-Betriebe die höchste Entwicklungsstufe der manuellen Ämter darstellt. Kurz nach dem Erscheinen der ersten Auflage des Buches begann auch die Entwicklung in der Lösung des Problems des Fernsprecherverkehrs auf große Entfernungen. Es war der österreichische Professor Pupin, der diese Frage theoretisch löste, während sich mit der praktischen Ausführung die Firma Siemens & Halske erfolgreich beschäftigte, dann der dänische Telegraphen-Ingenieur Krarup und die Firma Felten & Guilleaume, welche das Problem der Leitung mit gleichmäßig verteilter Selbstinduktion behandelten, und endlich Breisig, der die Theorie der Fortpflanzung von Wechselströmen in langen, mit Kapazität und Selbstinduktion belasteten Leitungen immer mehr ausgestaltet hat, so daß diese Frage, soweit es sich um interurbane Kabel handelt, als abgeschlossen betrachtet werden kann. Die moderne Theorie des Telephonkabels blieb uns der Verfasser schuldig, und das, was über die Pupinleitungen gesagt wurde, ist recht dürftig. Es werden nicht einmal die ungeheuren praktischen Erfolge, die mit dem Pupin system auf interurbanen Leitungen und mit den Krarup-Kabeln erzielt wurden, gewürdigt, wiewohl doch genug Beispiele vorliegen. Es sei zum Beispiel nur an die „pupinisierten“ Fernleitungen Wien—Innsbruck, Wien—Prag, Wien—Triest und Wien—Lemberg sowie an die Krarup-Kabel Fehmarn—Laaland, Cuxhaven—Helgoland und Refsnaes—Soelvig erinnert. Auch der andere, ebenso interessante als wichtige Weg, der betreten wurde, um das Fernsprechen auf große Distanzen zu ermöglichen — wir meinen die Übertragung des in der Telephonie so vorzüglich bewährten Prinzips der Translation auf die Telephontechnik — blieb unerörtert. Die automatischen Telephonsysteme, denen doch ohne Zweifel die Zukunft gehört, und als deren hervorragendsten Vertreter das bereits so durchgebildete Strowger-System anzusehen ist, wurden mit etwa einer halben Seite abgefertigt, während das bisher weniger angewendete Gruppensystem von Steidle, das irrig als ein halbautomatisches System bezeichnet wurde, auf 16 Seiten beschrieben worden ist. Nur nebenbei sei erwähnt, daß der mit dem Strowger-System verknüpfte Name Keith auf Seite 4 und 466 in Keitto verstümmelt erscheint.

In dem etwa 100 Seiten umfassenden Abschnitte über den Bau von Freileitungen, Herstellung und Verlegung von Kabeln, welcher Abschnitt zum großen Teile füglich hätte ausgeschaltet werden können, um Raum für Neues zu schaffen, findet man die neuen englischen Mehrfach-Zwillingskabel von Dieselhorst und Martin nicht erwähnt. Speziell die österreichischen Telephontechniker werden in dem Buche zum Beispiel vergebens nach dem ziemlich verbreiteten Kapselmikrophon suchen. Sie werden auch die Beschreibung der fast in jedem Amte verwendeten Maschinen für Rufstromlieferung, wie rotierende Umformer, Frequenzwandler und die in Deutschland bereits versuchsweise eingeführten Quecksilbergleichrichter, vermissen. Das in Österreich ziemlich verbreitete Gesellschaftsanschlußsystem wird irrtümlich im Kapitel über die Teilnehmernebenstellen in zirka 10 Zeilen besprochen. Es gibt dann mannigfache Konstruktionen von Vielfachklinkenstreifen und zahlreichen Hebelumschaltern, über die das Buch nichts, bzw. sehr wenig bringt, dafür aber sind zwei gänzlich veraltete Hakenumschalter beschrieben. Wichtige Objekte, wie Hauptverteiler, Zwischenverteiler sowie dessen Bestandteile, wie Sicherungs- und Verteilerstreifen, dann Relaisgestelle und Kabelführungen, hätten eine ausführliche Beschreibung verdient, wofür im neuen VII. Abschnitt, der die Einrichtungen großer

Ämter behandelt, hätte Platz gefunden werden können. Dieser Abschnitt umfaßt jedoch nur 9 Seiten und konnte daher nicht die wünschenswertere Gründlichkeit erfahren. Der neu hinzugekommene Stoff umfaßt hauptsächlich folgendes: Im III. Abschnitt: Neuere galvanische Elemente und Akkumulatoren, die Abzweigschleife zum Doppelsprechen und die Simultanschleife, den Pendelumformer, Schlußapparate, Signalmittel und sonstige Hilfseinrichtungen für den Z. B.-Betrieb. Eine Erweiterung erfährt ferner das Kapitel über die Teilnehmerapparate und die Teilnehmernebenstellen. Außerdem fanden selbstkassierende Apparate, der Telephonograph von Poulsen, die Streckenfernsprecher der Eisenbahnen, Bergwerk-, Militär- und Hochspannungstelephone Aufnahme. Abschnitt IV ist durch einige Kabeltypen bereichert worden, wobei auch das nach Pupin hergestellte, im Jahre 1906 verlegte Bodenseekabel kurz beschrieben wurde. Im V. Abschnitt findet man neuere Konstruktionen von Klinken, Schaltern und Abfrageapparaten sowie neuere Klappenschranken, Vielfachumschalter mit ein- und doppelseitigem Schlußzeichen, kleinere Vielfachumschalter mit Klappen, Klinkenumschalter für Fernleitungen, das Z. B.-System sowie das Gruppensystem von Steidle und endlich eine Ergänzung des Fernleitungsbetriebes. Im VI. Abschnitt, welcher den Mehrfachbetrieb auf Fernleitungen behandelt, wurde das Doppelsprechen und der einfache sowie doppelte Simultanbetrieb eingeschaltet. Die beiden letzten Abschnitte (VII und VIII) sind ganz neu und behandeln bezw. die Einrichtungen großer Ämter und das Prinzip der drahtlosen Telephonie. In bezug auf Druck und Ausstattung hat der Verlag dieselbe tadellose Sorgfalt verwendet wie bei der ersten Auflage.

W. Krejza

Eingelangte Bücher.

(Spende des Verfassers)

*13.257 **Die Industrie im politischen Bezirke Aussig.** Festschrift anlässlich des 20-jährigen Bestandes des technischen Vereines. Von J. Christmann. 8°. 176 S. Aussig 1910, Techn. Verein.

13.258 **Seehafenbau.** Von F. W. Schulze. Allgemeine Anordnung der Seehäfen. 8°. 359 S. m. 248 Abb. Berlin 1911, Ernst & Sohn (M 16).

13.259 **Das chemische Gleichgewicht** auf Grund mechanischer Vorstellungen. Von H. v. Jüptner. 8°. 367 S. m. 60 Abb. Leipzig 1910, Teubner (M 11).

13.260 **Der Baumeister.** Monatshefte für Architektur und Baupraxis. 4°. Monatl. München ab 1910, Callway (M 24).

*13.261 **Monographie** über die nach dem Gesetze vom Jahre 1901 projektierten und teilweise in Ausführung begriffenen österreichischen Wasserstraßen. 4°. 87 S. m. 31 Abb. u. 30 Taf. Wien 1910, Direktion der Wasserstraßen.

13.262 **Tiroler Volkskunst.** Bäuerliche Architekturen, Wohnräume, Mobilen, Geräte und Erinnerungszeichen. Von J. W. Deininger. Folio. 4 S. m. 66 Taf. Innsbruck 1910, Schönmüller.

13.263 **Villen und Landhäuser in der Schweiz.** Von H. Baudin, übersetzt von Dr. A. Baur. 4°. 251 S. m. 630 Abb. Genf 1910, Verlag für Kunst und Architektur (F 30).

*13.264 **Bericht über die Studienreise** des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines zur Besichtigung der Triester Hafenanlagen. 8°. 24 S. m. 16 Abb. Wien 1910, Selbstverlag.

*13.265 **Erfahrungen und Beobachtungen** beim Baue der 85 m weiten Wölfbücke über den Isonzo bei Salcano. Von Dr. Ing. R. Örléy. 8°. 33 S. m. 7 Abb. Wien 1910, Selbstverlag.

*13.266 **Über Flußregime und Talsperrenbau** in den Ostalpen. Diskussion über den Vortrag M. Singer. 8°. 52 S. m. Abb. Wien 1910.

*13.267 **Der Salzburger Wassertag** und die Reform des Wasserrechtes. Von Dr. Ing. W. Conrad. 8°. 23 S. Wien 1909, Selbstverlag.

*13.268 **Mitteleuropäische Zeit.** Zur Frage ihrer allgemeinen Einführung in Österreich-Ungarn. Von Dr. Ing. H. Löschner. 8°. 23 S. Graz 1910, Leuschner & Lubensky.

Vereins-Angelegenheiten.

VERHANDLUNGSSCHRIFT

Z. 264 v. 1911

der 21. (Geschäft-)Versammlung der Tagung 1910/1911

Samstag den 8. April 1911

Vorsitzender: Vereinsvorsteher-Stellvertreter Ober-Baurat Ludwig Baumann.

Schriftführer: Der Vereinssekretär.

Anwesend: 253 Vereinsmitglieder.

1. Der Vorsitzende begrüßt die erschienenen Gäste, insbesondere Minister a. D., Exzellenz Dr. Ritter v. Wittek, eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit als Geschäftsversammlung. Die Verhandlungsschrift der außerordentlichen Hauptversammlung vom 11. März l. J. wird genehmigt und unterfertigt.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder, der 3185 (davon 16 korrespondierende) aufweist, wird zur Kenntnis genommen (Beilage).

3. Der Vorsitzende macht Mitteilung von der Neuwahl des Ausschusses der Fachgruppe für Elektrotechnik* und verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchigen Versammlungen.

Der Vorsitzende bringt einen Antrag von Ing. Friedrich Drexler zur Verlesung, der lautet:

„Es möge der vor kurzem in der Kleiderablage entfernte Windfang wieder aufgestellt werden, da man beim Warten auf die Herausgabe der Kleider in der Nähe der Eingangstüre, besonders im Winter, sehr stark unter der Zugluft zu leiden hat.“

Der Vorsitzende stellt die Unterstützungsfrage und erklärt hierauf den Antrag als genügend unterstützt der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen.

4. Baurat Dr. Martin Paul erstattet den

Bericht des Honorartarif-Ausschusses.

Den Anstoß zur Neubearbeitung der Honorartarife hat die allseits in Architektenkreisen empfundene Unzulänglichkeit der Honoraransätze des Tarifes für Hochbauten und architektonische Arbeiten gegeben.

Schon im Jahre 1907 wurde von der Fachgruppe für Architektur und Hochbau ein Ausschuss eingesetzt, der Vorarbeiten für eine Neubearbeitung dieses Tarifes durchgeführt hat. Diesem Ausschusse gehörten die Herren Architekten Ober-Bauräte Bach, Helmer und Julius Koch, Bau-Inspektor Peschl, Friedrich Schön, Professor Simon und Ober-Baurat v. Wiemann an. Er hat sich im Verlaufe seiner Beratung mit der „Zentralvereinigung der Architekten“ ins Einvernehmen gesetzt und gemeinsam mit dieser einen neuen Tarif ausgearbeitet, der von der „Zentralvereinigung“ schon im Jahre 1909 herausgegeben und auch von unserer Verwaltungsrate der Beratung unterzogen wurde.

Hiebei wurde der Überzeugung Ausdruck gegeben, daß es nicht angängig erscheine, den Honorartarif einer einzigen Fachgruppe einer Neubearbeitung zu unterziehen, da das Bedürfnis nach Erneuerung sämtlicher Tarife ein allgemeines sei und seitens fast aller Fachgruppen diesbezügliche Wünsche geäußert worden wären. Über Antrag des Verwaltungsrates genehmigte darum die Geschäftsversammlung unseres Vereines vom 17. April 1909 die Einsetzung eines Ausschusses zur Umarbeitung der Bestimmungen zur Berechnung des Honorares für Arbeiten der Ingenieure und Architekten. Jede der im Vereine bestehenden Fachgruppen hat in diesen Ausschuss einen Vertreter entsendet, u. zw. die Fachgruppe für Architektur und Hochbau Herrn Ober-Baurat Architekt Julius Koch, die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure Herrn beh. aut. Bau-Ingenieur Friedrich Zieritz, die Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure Herrn beh. aut. Bergbau-Ingenieur Alexander Iwan, die Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure Herrn Hofrat Ing. Adolf Friedrich, die Fachgruppe für Chemie Herrn Dr. Franz Erban, die Fachgruppe für Elektrotechnik Herrn beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur Friedrich Drexler, die Fachgruppe für Gesundheitstechnik Herrn Ing. Gustav Genz, die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure Herrn kais. Rat Ing. Wilhelm Helmsky, die Fachgruppe für Patentwesen Herrn Regierungsrat Ing. Karl Höller und die Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik den Berichterstatter. Der Honorartarif-Ausschuss hat sich am 24. April 1909 konstituiert und die Herren Ober-Baurat Koch zum Obmann, Regierungsrat Höller zum Obmann-Stellvertreter und den Berichterstatter zum Schriftführer gewählt.

Die Honorarbestimmungen wurden zunächst in den Fachgruppen durch deren Herren Vertreter zur Besprechung gebracht. Das hiedurch zusammengetragene Material wurde dann von einem engeren Ausschuss, bestehend aus den Herren Dr. Erban, Höller und dem Berichterstatter, gesichtet. Nach Aufnahme der Tätigkeit des Ausschusses hat Herr Baurat Architekt Eugen Faßbender den Antrag auf Verfassung eines Honorartarifes für Arbeiten im Städtebau gestellt; gleiches geschah durch Herrn Inspektor Ing. Vincenz Pollack bezüglich einer Neubearbeitung und Ergänzung des Honorartarifes für Vermessungsarbeiten. Die Vorschläge Faßbenders, die von einem Unterausschusse der Fachgruppe für Architektur und Hochbau vorberaten wurden, bildeten dann die Grundlage der diesbezüglichen Beratungen des Honorartarif-Ausschusses, an denen sich Herr Baurat Faßbender in dankenswerter Weise beteiligte. Für die Neubearbeitung, bezw. Ergänzung des Honorartarifes für Vermessungsarbeiten erstattete ein Unterausschuss für geodätische Arbeiten, dessen Obmann Herr Inspektor Vincenz Pollack war, die erforderlichen Vorschläge in anerkennenswerter Vollständigkeit. In einer Reihe von Sitzungen des Gesamtausschusses wurde endlich das gesammelte Material beraten und zusammengestellt.

Lange Zeit hielt der Honorartarif-Ausschuss an dem Gedanken fest, so wie bisher einen für alle Berufsrichtungen geltenden allgemeinen Teil zu verfassen. Trotz aller Bemühungen und Versuche gelang es aber nicht, den wesentlichen Gegensatz, der bezüglich der Festsetzung der Höhe des Zeithonorares zwischen den Herren Vertretern der Fachgruppen für Elektrotechnik und der Maschinen-Ingenieure einerseits und den Herren Vertretern der übrigen Fachgruppen andererseits obwaltete,

*) Dr. Julius Miesler, Obmann; Direktor Ing. Richard Knaur, Obmann-Stellvertreter; Ober-Ingenieur Dr. Ing. August Kann, Schriftführer; Baurat Ing. Paul Dittes, Ober-Ingenieur Richard Jiretz, Ober-Baurat Ing. Franz Knott, Ober-Baurat Ing. Artur Linninger, Ober-Ingenieur Max Pfeffer, Professor Dr. Johann Sahulka und Inspektor Ing. Franz Ritter v. Wolff, Ausschussmitglieder.

auszugleichen. So ist der Ausschuß erst verhältnismäßig spät zu dem Auswege geführt worden, die Honorartarife vollständig zu sondern und sie für jedes Fachgebiet unabhängig von den anderen aufzustellen.

Auf dieser Grundlage sind die nun vorliegenden zwölf Tarife ausgearbeitet worden, und zwar die Honorarbestimmungen für

- A. Hochbauten und architektonische Arbeiten,
- B. Arbeiten im Städtebau,
- C. Vermessungsarbeiten,
- D. Straßenbauten,
- E. Wasserbauten,
- F. Brückenbauten, Arbeiten im Eisenkonstruktionsfache und im Eisenbetonbau,
- G. Eisenbahnbauten,
- H. Arbeiten im Berg- und Hüttenwesen und bei Ausführung von dahingehörigen Anlagen,
- I. Arbeiten in land- und forstwirtschaftlichen Betrieben und bei Ausführung von dahingehörigen Anlagen,
- K. chemische Arbeiten,
- L. heiz- oder lüftungstechnische sowie einschlägige Leistungen und
- M. Maschinen- und Industrieanlagen, elektrische Betriebsanlagen und einschlägige Installationen.

Neu sind hievon die Bestimmungen für städtebauliche Arbeiten, für land- und forstwirtschaftliche Betriebe und für chemische Arbeiten. Der Honorartarif für Vermessungsarbeiten kann als völlig neue Bearbeitung dieser Materie bezeichnet werden.

Von den Abänderungen gegenüber den bisher in Gültigkeit gestandenen Bestimmungen sind folgende hervorzuheben:

Neu sind die Bestimmungen der Absätze 3 und 4 des § 2, welche lauten:

Bei Empfehlungen von Mitgliedern seitens des Vereines über Ansuchen von Behörden ist den letzteren diese Verpflichtung als Bedingung für die Annahme des Amtes eines Sachverständigen oder Schiedsrichters vom Verein anzuzeigen.

Die Mitglieder des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines halten es im Interesse des Standes für geboten, daß die Bestimmungen dieses Tarifes die Grundlagen für ihre Mindestansprüche bilden.

Eine Abänderung hat auch der erste Absatz des § 4 erfahren:

Die nachfolgenden Honorarbestimmungen enthalten die Ansätze für die Entlohnung nur für die aufgewendete Zeit sowie die geistige und physische Tätigkeit des Architekten unter Ausschuß etwaiger Barauslagen, Reisekosten usw.

Im § 6 werden die Ansätze für das Zeithonorar in allen Tarifen als Mindestgebühren bezeichnet; hievon weicht nur der Tarif für Maschinenbau- und elektrotechnische Arbeiten ab. Diese Ansätze sind in allen Tarifen der ersten Gruppe wesentlich erhöht, im Tarif für Maschinen-Ingenieurleistungen aber niedriger gehalten und mehr spezialisiert. Diese Bestimmungen lauten:

Die Mindestgebühr für den Architekten beträgt:

- a) Im Wohnorte oder in der Kanzlei für einen Tag K 100.

Hiebei wird bemerkt, daß im Wohnorte ein ganzer Tag mit sechs und ein halber Tag mit drei Stunden Arbeitszeit zu bemessen ist. Bei kürzerer Inanspruchnahme wird für die erste Stunde K 30, für die nächste Stunde K 15 berechnet. Leistungen in der Zeit von 6 Uhr abends bis 9 Uhr früh werden mit den doppelten Ansätzen berechnet.

- b) Außerhalb des Wohnortes, für Reise- und Arbeitszeit für einen Tag K 150.

- c) Für einen Tag mit auswärtiger Übernachtung K 200.

Bei auswärtigen Arbeiten ist jeder begonnene Tag voll zu rechnen.

Im Tarif für Maschinenbau- und elektrotechnische Anlagen:

Die Gebühr für den Ingenieur beträgt:

- a) Im Wohnorte (in Wien innerhalb der ersten 10 Bezirke) oder in der Kanzlei für einen siebenstündigen Arbeitstag K 80.

- b) Außerhalb des Wohnortes für eine längstens zwölfstündige Reisezeit zwischen 6 Uhr früh und 6 Uhr abends ohne auswärtige Übernachtung K 120.

- c) Außerhalb des Wohnortes für eine längstens zehnstündige Reisezeit zwischen 8 Uhr abends und 6 Uhr früh K 120.

- d) Außerhalb des Wohnortes für einen siebenstündigen Arbeitstag zwischen 9 Uhr früh und 6 Uhr abends ohne Übernachtung K 120.

- e) Ebenso, jedoch mit Übernachtung K 150.

Bei längerer als siebenstündiger Inanspruchnahme des Ingenieurs in fachlicher Hinsicht werden für jede Stunde mehr

im Wohnorte K 15,

außerhalb des Wohnortes K 25

berechnet.

Bei kürzerer Inanspruchnahme bis zu vier Stunden werden

im Wohnorte für die erste Stunde . . K 30,

für jede weitere Stunde K 15

berechnet.

Im § 8 sind die Preisansätze zeitgemäß erhöht und einige Ergänzungen vorgenommen worden.

Eingehender wurden die Bestimmungen über die Abschlagzahlungen gefaßt; das Verlangen einer Anzahlung wurde als zulässig und bei Verwendung von Instrumenten von größerem Werte die Anrechnung eines Teilbetrages für Anschaffung, bezw. Abnutzung derselben als berechtigt erklärt.

Etwas präziser wurde das geistige Eigentum des Technikers an seiner Arbeit festgelegt sowie die Wahrung der Patent- und Erfinderrechte betont.

In den Honorartabellen haben einige Verschiebungen und meistens mäßige Erhöhungen der Ansätze stattgefunden.

Die in den zwölf vorliegenden Honorarbestimmungen enthaltenen Anträge des Honorartarif-Ausschusses haben die Genehmigung des Verwaltungsrates gefunden, in dessen Auftrag der Berichterstatter dieselben der Versammlung mit der Bitte vorlegt, denselben ihre Zustimmung zu geben.

Die Honorarbestimmungen für jedes einzelne Fachgebiet werden künftighin gesondert verkäuflich sein und einzeln 30 h kosten.

Die neuen Honorarbestimmungen für die Arbeiten des Ingenieurs und des Architekten werden ohne Debatte einstimmig angenommen.

Der Vorsitzende dankt, von der beifälligen Zustimmung der Versammlung begleitet, dem Ausschusse und insbesondere dem Berichterstatter für ihre außerordentlich mühevollen, hervorragenden Arbeit.

Der Vorsitzende gibt bekannt, daß Punkt 5 der Tagesordnung wegen Erkrankung des Berichterstatters Inspektor Vincenz Pollack entfallen muß und Punkt 6 der Tagesordnung mit Rücksicht auf den heutigen Vortrag im Einvernehmen mit dem Berichterstatter Ing. Zieritz auf eine der nächsten Versammlungen verschoben wird.

Der Vorsitzende schließt vor 7½ Uhr die Geschäftsversammlung und ladet Ober-Ingenieur Rudolf Heine ein, den angekündigten Vortrag zu halten „Die künstliche Lüftung von Eisenbahntunnels in Europa mit besonderer Berücksichtigung der Lüftungsanlage für den Tauern-Tunnel“.

Den Ausführungen des Vortragenden, der von der Versammlung beifällig begrüßt wird, ist das folgende entnommen:

Die Ausgestaltung der Eisenbahnnetze in den Gebirgsländern führte in Österreich und auch in anderen Staaten zum Baue einer großen Anzahl von Tunnels. Nach Überwindung der bei einzelnen Tunnels ganz hervorragenden Bauschwierigkeiten erwachsen den Eisenbahn-Ingenieuren neue Sorgen: Die Betriebsführung gestaltet sich bei einzelnen Tunnels infolge ungünstiger natürlicher Lüftung sehr schwierig.

Das Problem der Tunnellüftung wurde aktuell und dessen Lösung eine unabwiesliche Notwendigkeit für den klaglosen Verkehr von Gebirgs- und Untergrundbahnen.

Der Vortragende bespricht zunächst die Tunnels, welche wegen ihrer besonderen Eigenschaften auch bei elektrischer Traktion maschinelle Lüftungsanlagen erhalten mußten. Der nahezu 20 km lange Simplontunnel (Schweiz) weist im Inneren Temperaturen von 40° C und noch höhere auf. Überdies besitzt er eine große Anzahl von kleinen Quellen. Diese beiden Umstände erzeugen im Tunnel eine heiße feuchte Luft, welche nicht nur dem Bahnpersonale unerträglich, sondern auch störend auf die Isolierbarkeit der Ströme führenden Leitungen der elektrischen Lokomotiven wirkte. Der elektrische Betrieb mußte daher kurz nach seiner Einführung wieder eingestellt werden und konnte erst nach Indienststellung einer ausreichenden maschinellen Lüftungsanlage wieder aufgenommen werden. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse beim 15 km langen Lötschbergtunnel (Schweiz).

Die bei diesen beiden Tunnels in Verwendung stehenden Lüftungsanlagen erörtert der Vortragende an der Hand von Lichtbildern. Bei jedem der beiden Tunnelportale befinden sich 2 Ventilatoren, welche vermittle eines kurzen Verbindungskanals mit dem Tunnel in denselben Luft einblasen oder aus dem Tunnel Luft absaugen können.

Überdies ist jedes Portal durch einen Vorhang aus Segelleinen verschließbar.

Wird zum Beispiel ein Portal geschlossen und wird dann durch den Ventilator derselben Tunnelseite Luft in den Tunnel gedrückt, so muß sie wie in einer Rohrleitung ihren Weg durch den Tunnel und zum entgegengesetzten Portale hinaus nehmen.

Auch die Stadt- oder Untergrundbahntunnels besitzen gewöhnlich trotz ihrer vorwiegend elektrischen Betriebsführung schlechte natürliche Lüftung. Infolge mangelnder Auswechslung wird die Luft in diesen Tunnels bald dampf und muffig wie in Kellerräumen und nimmt hohe Gehalte an Kohlenoxyd und Kohlensäure an. Auch treten in solchen unter Häusern und Straßen verlaufenden Tunnels Leuchtgas und andere schädliche Gase infolge von Diffusionserscheinungen in die Tunnels ein und verursachen unerträgliche natürliche Luftverhältnisse. Erschwerend wirkt auch der Umstand, daß solche Tunnels gewöhnlich für Reisende zugänglich sein müssen und demnach in viel höherem Maße für deren Lüftungsverbesserung gesorgt werden muß, als für Tunnels, welche nur dem Betriebspersonale zugänglich sind. Der Vortragende beschäftigt sich sodann mit den Londoner und anderen englischen Untergrundbahnen, deren Tunnels durch Absauger gelüftet werden. Bei der Pariser Stadtbahn wurden keine Lüftungsbetriebe vorgesehen, welcher Umstand heute zu einer schweren Kalamität geworden ist, die nur mit großen Schwierigkeiten und bedeutenden Kosten behoben werden kann.

Im Hinblick auf den in absehbarer Zeit bevorstehenden Bau einer Untergrundbahn durch die Innere Stadt in Wien empfiehlt daher der Vortragende schon im Ausführungsprojekte die erforderlichen maschinellen Lüftungsbetriebe vorzusehen.

Bei Gebirgstunnels, welche mit Dampflokomotiven betrieben werden, führen gewöhnlich die ungünstige Lage der Tunnelportale und die ungünstigen Steigungs- und Richtungsverhältnisse sowie insbesondere der gesteigerte Verkehr zu unerträglichen natürlichen Verhältnissen.

Die Rauchschwaden der Lokomotiven bewirken Adhäsionsmangel auf den Schienen und setzen dieselben schädlichen dynamischen Beanspruchungen aus; überdies zerfällt die sich bildende schwefelige Säure alle Eisenteile, so daß der Oberbau in vielen Gebirgstunnels einer ungeheuren Abnutzung ausgeliefert ist. Die Produkte der Rauchschwaden-Kohlensäure und das höchst giftige Kohlenoxyd gefährden in hohem Grade das Maschinen- und Bahnerhaltungspersonal. Als zulässige Grenze gibt der Vortragende an: Für Untergrundbahnen 2⁰/₁₀₀ CO₂ und 1⁰/₁₀₀ CO, für Gebirgstunnels 4⁰/₁₀₀ CO₂ und 1⁰/₁₀₀ CO.

Verschiedene Hilfsmittel zur Erzielung besserer Atmungsbedingungen in den Tunnels, wie zum Beispiel die Einführung der Ölfeuerung auf den Lokomotiven, die Verwendung von Tunnelventilatoren oder von Lokomotiv-Ventilatoren haben sich als unzureichend erwiesen, und konnten nur durch die Errichtung moderner Lüftungsanlagen befriedigende Lüftungsverhältnisse erzielt werden.

Das Lüftungssystem nach Saccardo stellt die derzeit brauchbarste Lösung dieser Aufgabe dar. Nach dem Grundsatz von Injektoren werden große Mengen Luft bei einem Portale in den Tunnel gepreßt. Die Einführung der Luft in den Tunnel erfolgt durch eine Ringdüse, welche der Form des Tunnelquerschnittes angepaßt ist. Da die aus der Düse strömende Luft einen großen Überdruck besitzt, so entfällt die Verwendung eines das Tunnelportal abschließenden Vorhanges. Durch die Stoßwirkung der an der Düse ausströmenden Luft wird ein gegen das andere Portal gerichteter kräftiger Luftstrom erzeugt.

Das System Saccardo läßt sich auch durch entsprechende Abänderung der Düsenanordnung saugend anwenden. Die praktischen Erfahrungen haben aber gezeigt, daß die saugende Lüftung nach System Saccardo viele Nachteile besitzt, so daß in neuerer Zeit nur mehr drückende Lüftungsanlagen gebaut werden.

An der Hand einer Reihe von Lichtbildern erklärt der Vortragende eine Anzahl solcher Lüftungsanlagen in Italien, der Schweiz, Frankreich und Deutschland.

Weiters behandelt der Vortragende kurz die Theorie der Tunnellüftung und bespricht auch den geringen Wirkungsgrad solcher Lüftungsanlagen nach System Saccardo (höchstens 22⁰/₁₀₀).

Die Vorteile der Errichtung solcher Anlagen lassen sich kurz zusammenfassen: 1. Wesentliche Ersparnisse an Oberbaukosten, da die Lebensdauer des Oberbaues durch solche Anlagen bedeutend verlängert, manchmal sogar verdoppelt wird. 2. Erhöhung der Verkehrssicherheit. 3. Beseitigung aller die Gesundheit und das Leben des Personales gefährdenden Übelstände.

Schließlich erläutert der Vortragende die große Lüftungsanlage für den Tauern-Tunnel, die im Sommer 1910 dem Betriebe übergeben wurde. Dieselbe stellt eine drückende Lüftungsanlage dar und erzielt bei einer Luftleistung eines Ventilators von 8500 bis 14.810 m³ Luft in der Minute in der Tunnelröhre Windgeschwindigkeiten von 3 bis 5 m in der Sekunde. Für diese Leistungen sind 220 bis 960 PS an der Ventilatorwelle erforderlich. Im Bedarfsfalle ist die Anlage imstande, mit einer Luftleistung des Ventilators von 16.000 m³/Minuten eine Geschwindigkeit von 5 1/2 m/Sek. zu erreichen, wofür 1100 PS benötigt werden.

Die Anschaffungskosten dieser Lüftungsanlage samt Reserven belaufen sich auf rund K 850.000. Die Betriebskosten stellen sich auf K 20.000 bis 25.000.

Nachdem der Vortragende noch erwähnt, daß in nächster Zeit noch eine Reihe anderer Tunnels der österreichischen Alpenbahnen, so insbesondere der Bukovo-Tunnel, der Revoltella-Tunnel, der Dösen-Tunnel und der Karawanken-Tunnel maschinelle Lüftungsanlagen erhalten werden, schloß er seine Ausführungen mit den Worten:

„Durch die Einführung der maschinellen Tunnellüftung wurden die Betriebswierigkeiten in den Tunnels beseitigt und die Geister der Berge noch ein zweites und letztesmal gebändigt. Der maschinell gelüftete Tunnel ist allen Ansprüchen des modernen Verkehrs gewachsen. Die Bahn ist wieder frei.“

Der Vortrag und die Lichtbilder fanden den ungeteilten Beifall der Anwesenden.

Zum Gegenstande sprechen noch Hofrat Artur Oelwein und Ingenieur Friedrich Drexler, denen der Vortragende kurz erwidert.

Zum Schluß dankt der Vorsitzende unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung dem Vortragenden „für den ausgezeichneten, in Form und Inhalt hochinteressanten Vortrag“.

Schluß der Sitzung 9 Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp

Beilage B

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 12. Februar bis 8. April 1911.

I. Ausgetreten sind die Herren:

Chour Ing. Wenzel, k. k. Bau-Oberkommissär der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien;
Hudecsek Ing. Julius, Bau-Adjunkt der Südbahn in Bozen;
Lejolle Ing. Theodor, Inspektor der österr. Staatsbahnen in Wien;
Ulzer Ferdinand, a. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien.

II. Aufgenommen wurden die Herren:

Bachmayer Ing. Josef, Ingenieur in Wien;
Bartonec Dr. Ing. Hugo, Chemiker der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Mähr.-Ostrau;
Basch Dr. Ing. Alfred, Assistent der k. k. Normal-Eichungskommission in Wien;
Bittner Ing. Hans, Ingenieur in Wien;
Bittner Ing. Karl, Ingenieur der städt. Straßenbahnen in Wien;
Czizek Ing. August, Ingenieur der Firma Schießl & Co. in Wien;
Eckstein Ing. Ernst, Ingenieur in Wien;
Ferge Ing. Richard, Bau-Assistent der österr. Staatsb. in Wien;
Geiringer Dpl. Ing. Sigmund, Architekt in Wien;
Glassner Dr. Ing. Fritz, Ing. d. Ziegelwerkes Glassner in Oderfurt;
Golitschek Edler v. Elbwert Dr. Ing. Fritz, k. k. Ober-Ingenieur im Ministerium für öffentliche Arbeiten in Wien;
Gorlitz Ing. Leo, Ingenieur in Wien;
Krauss Ing. Karl, Bau-Assistent der österr. Staatsb. in Saalfelden;
Kuderna Ing. Karl, Ingenieur der städt. Straßenbahnen in Wien;
Mandich Ing. Leo, Maschinen-Oberkommissär der k. k. Eisenbahnbauverwaltung in Wien;
Mreule Ing. Otto, Ingenieur der Fa. Pittel & Brausewetter in Wien;
Pistaner Ing. Raimund, k. k. Baukommissär in Mähr.-Ostrau;
Pitsch Ing. Heinrich, Assistent an der Technischen Hochschule in Charlottenburg;
Reich Ing. Simon, Bau-Adjunkt der österr. Staatsb. in Schönbrunn;
Rotky Ing. Otto, k. k. Bergrat im Ministerium für öffentliche Arbeiten in Wien;
Rusch Ing. Peter, k. u. k. Marine-Ober-Ingenieur in Pola;
Schwartz Ing. Adolf, Ingenieur der Dampfkessel-Untersuchungs- und Versicherungs-Gesellschaft a. G. in Wien;
Schwarz Ing. Alfred, Ingenieur in Lidkovitz;
Seeber Ing. Wilhelm, Betriebs-Assistent der Elektrizitätswerke in Warnsdorf;
Siegl Ing. P. Heinrich Florian, Benediktiner-Ordenspriester, Kapitular, Vorstand des stiftlichen Bau- und Waldamtes in Göttweig;
Strohmer Ing. Friedrich, k. k. Regierungsrat, Direktor der Versuchstation des Zentralvereines für Rübenzuckerindustrie in Wien;
Swoboda Ing. Johann, Ingenieur im Berginspektorat der Kaiser Ferdinand-Nordbahn in Mähr.-Ostrau;
Swiezinsky Ing. Otmar, Vorstand Stellvertreter im Zugförderungsinspektorat in Mähr.-Ostrau;
Trenc Ing. Gustav, Ingenieur der Bauunternehmung Brüder Redlich & Berger in Wien;
Weiss Ing. Franz, Fabrikdirektor i. R. Wien;
Widhalm Ing. Josef, schlesischer Landes-Ober-Ingenieur in Troppau;
Wisgrill Ing. Friedrich, Assistent a. d. Techn. Hochschule in Wien;
Wolff Pompeo Ritter v., Architekt in Wien;
Wujović Ing. Marjan, Ingenieur des Kanalbauamtes in Belgrad.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat angeordnet, daß Ing. Johann Masurka, k. u. k. Marine-Schiffbau-Ober-Ingenieur, in Anerkennung vorzüglicher Dienstleistung, der Ausdruck der Allerhöchsten Zufriedenheit bekanntgegeben werde.

Ing. Johann Braun, Bau-Oberkommissär der österr. Staatsbahnen, wurde der Titel Inspektor verliehen.

Architekt Ladislaus Diószeghy v. Diószeghy, Ober-Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen a. D., ehemaliger Bauleiter des Bahnhofbaues in Salzburg, wurde in den Gemeinderat der Landeshauptstadt Salzburg gewählt.

Ing. Otto Fischer wurde von der nied.österr. Statthalterei die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs mit dem Wohnsitze in Wien erteilt.

† Dr. Heinrich Wichmann, Direktor des Institutes für Gärungs-Industrie (Mitglied seit 1908) ist am 8. d. M. nach langen qualvollen Leiden im 54. Lebensjahre in Wien gestorben.

Fortschritte auf dem Gebiete der Flaschenfabrikation seit der Einführung der Flaschenblasmaschinen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie am 25. November 1910 von Dr. Franz Erban, Wien.

Die Herstellung von Hohlglasgegenständen im Wege des Blasens und die Anwendung der Schere zum Abschneiden überflüssiger Glasmassen reicht wohl mehrere Jahrhunderte zurück, und finden wir diesbezügliche Beschreibungen schon in Büchern aus der Mitte des 18. Jahrhunderts.

Der Vorgang bei der Herstellung der Flaschen bestand nun darin, daß der Glasbläser dem Schmelzraum mit der Pfeife eine hinreichende Menge geschmolzenen Glases entnahm, welche zunächst zu einem dickwandigen, birnförmigen Zwischenprodukt, dem sogenannten Kùbel, aufgeblasen wird, das man dann eventuell nach abermaligem Anwärmen in eine zweiteilige Form bringt und in derselben aufbläst, so daß die Außenseite der Flasche durch die Form bestimmt ist. Damit die so hergestellten Flaschen gleiches Volumen haben, muß daher die Wandstärke, welche von der ursprünglich aufgenommenen Glasmenge abhängt, eine konstante sein, was trotz der großen Übung, welche die Arbeiter erlangen, immerhin unsicher ist.

Die Herstellung einzelner Massenartikel mittels Formen führte nun durch allmähliche Verbesserungen zum Übergang vom alten Hand- und Blasebetriebe zu einem automatischen Maschinenbetrieb. Die ersten Versuche wurden za. 1883 in Amerika gemacht, indem man zunächst die menschliche Lunge durch Preßluft ersetzte, den übrigen Gang der Manipulationen aber beibehielt. Die weiteren Fortschritte lassen sich an Hand der Patentliteratur verfolgen, wobei ich mich jedoch, da eine ausführliche Besprechung aller in Vorschlag gebrachten Ideen hier unnötig weit führen würde, auf die Anführung einiger Haupttypen beschränken muß.

1887 nahm H. M. Ashley ein D. R. P. Nr. 47.570 auf eine Glasblasmaschine, bei der die als Maß dienende, oben offene sogenannte Vorform durch Eingießen der flüssigen Glasmasse mittels Löffel oder Pfeife gefüllt und durch Eindringen eines Stempels ein Kanal gebildet wird, worauf das so vorbereitete Kùbel in die aufrecht stehende Fertigform gebracht und durch Evakuieren der Form, bzw. Expansion der im Kanal enthaltenen Luft aufgeblasen wird. Im Text des Patentes befindet sich eine sehr unklare Angabe, daß man das geschmolzene Glas auch durch ein Rohr aus dem Ofen in die Form einsaugen könne, doch dürfte dies kaum wirklich ausgeführt worden sein, da ein Verstopfen des Rohres durch die rasch erstarrende Masse unvermeidlich wäre. Ashley schlug noch vor, vier solcher Formen an ein bewegliches Drehkreuz zu setzen.

D. C. Ripley nahm 1893 ein amerikanisches Patent Nr. 593.857 auf Erzeugung von Hohlglasgegenständen, indem er die Glasmasse in einen Eingußtrichter bringt und dann in die darunter befindlichen Vorformen preßt, wobei gleichzeitig ein emporgehender Dorn den erforderlichen Kanal bildet, während der Zusammenhang des in der Vorform gebildeten Kùbels mit der übrigen Masse im Einguß durch ein dazwischen durchgeführtes Abschneidemesser aufgehoben wird. Die so erhaltenen gleich großen und gleich schweren Kùbel wurden dann in der Fertigform zu Flaschen ausgeblasen.

Im Jahre 1897 erscheint nun zuerst ein Name in der Patentliteratur, der uns noch mehrfach beschäftigen wird: H. Hilde, der sich im schweiz. Pat. Nr. 13.964 eine Maschine schützen ließ, bei der die oben offene Vorform mit der Glasmasse gefüllt und letztere behufs Bildung des Halses mittels durch einen aufgesetzten Deckel zugeführter Preßluft herabgedrückt wurde, worauf nach Herabdrehen der Vorform das Aufblasen des Kùbels durch vom Hals zugeführte Luft und nach Austausch gegen die Fertigform das Aufblasen zur Flasche

erfolgte. Ähnlich war eine Maschine von Claude Boucher, engl. Pat. Nr. 14.258/1897.

Beim Fertigblasen derartiger Kùbel zeigte sich aber der Übelstand, daß, während das Glas am Mantel durch die Form gekühlt entsprechend dickflüssiger wurde, es im Kern heiß und dünnflüssig blieb, und wenn dann frei hängend fertiggeblasen werden sollte, senkte sich diese Kernmasse hinab und gab ungleichmäßige Wandstärke am Boden. Um dagegen abzuweichen, nahm L. Grote 1898 ein D. R. P. Nr. 109.068, worin er empfahl, den Bodenteil des Kùbels durch Umfahren mit einem halbkugelig ausgehöhlten Wulgerlöffel vor dem Fertigblasen so weit abzukühlen, daß die Konsistenz jener des Mantels gleicht, ehe man fertig bläst. Die Abmessung der erforderlichen Glasmasse erfolgte nach dem D. R. P. Nr. 114.815 von Grohe durch Vollfüllen und Abstreichen der Vorformen.

Um den Transport des geschmolzenen Glases vom Ofen zur Maschine zu ersparen, schlug A. Humphrey in seinem amerik. Pat. Nr. 666.422/1898 den zwar originellen, aber praktisch nicht unbedenklichen Weg ein, die Glasmasse aus dem geschlossenen Schmelztiegel durch Preßluft in die darunter befindliche Vorform zu treiben, welche dann nach Abschneiden des Verbindungsfadens gewendet und mit dem Kùbel zur Fertigform gebracht wird.

1898 nahm H. Heerdt in Aussig ein öst. Pat. Nr. 818 auf eine Maschine, bei der die Glasmasse zunächst in die oben offene Vorform gefüllt, darin niedergepreßt und dann durch Wenden derselben in die Fertigform gebracht und darin aufgeblasen wurde. Die Maschine diente späteren Konstruktionen als Vorbild, wenn sie auch selbst keine Bedeutung erlangte. Eine weitere Verbesserung war die Anwendung eines federnden Bodens der Fertigform, der von dem sich senkenden Kùbel herabgedrückt werden mußte, um schwache Böden zu verhüten.

Ein 1899 angemeldetes öst. Pat. Nr. 3356 der Öst. Glashütten-Ges. Aussig beschreibt eine Einrichtung, um das in der Vorform gebildete Kùbel durch Emporschwingen und Drehen in einer eisernen Mulde in der früher üblichen Weise motzen zu können.

A. A. Marchand nahm 1899 ein engl. Pat. Nr. 4334, wonach er die erforderliche Glasmasse in die oben offene Vorform einfüllt, und während er sie dann mit einem gleichzeitig den Boden kühlenden Metallstempel herabpreßt, saugt er, um dies zu unterstützen, von unten die Luft ab. Das Fertigblasen des so hergestellten Kùbels erfolgte dann in einer zweiten Operation.

Die Patente von Severin Nr. 1205/1900, 9489/1902 und 13.345/1903 schließen sich im wesentlichen an die oben erwähnte Aussiger Maschine an. Um die Produktion zu steigern, ist die Anordnung derart, daß man gleichzeitig in Vor- und Fertigform arbeiten kann. Denselben Zweck verfolgt eine von C. Leistner im D. R. P. Nr. 151.628/1901 beschriebene Maschine, die aus je zwei Vor- und Fertigformen mit einem dazwischen gelagerten, drehbaren Doppelkopfstück besteht. Der Versuch, eine Multiplexmaschine zu konstruieren, als dessen erste primitive Lösung man das Drehkreuz Ashleys ansehen kann, wurde im engl. Pat. Nr. 3122/1901 von I. B. Vernay gemacht. Seine Maschine unterschied sich von allen Vorgängerinnen wesentlich dadurch, daß er die Eingußform von der Maschine trennbar machte, um sie separat zu füllen und dann das Glas mittels Preßluft in der Form emporzutreiben zu können, so daß es ihm möglich war, die Flasche mit dem Hals nach oben zu blasen. Seine Maschine, welche konstruktiv schon sehr schön durchdacht war, stellte vier Flaschen gleichzeitig her, erforderte aber für das Füllen und Einsetzen

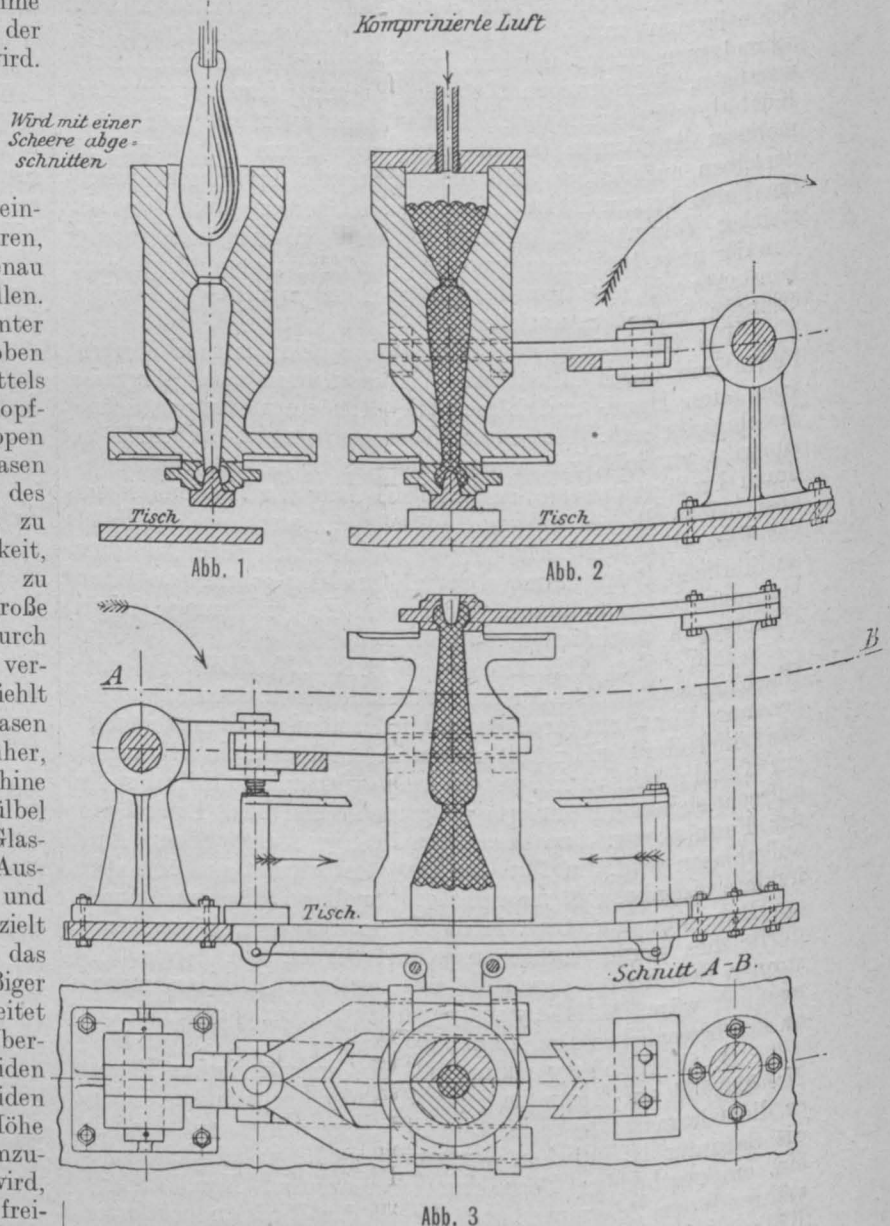
der Aufnahmeformen immer noch Handarbeit und fand daher in der Praxis keine weitere Verbreitung. Andere Konstrukteure suchten diesen Übelstand durch Vorrichtungen zu beheben, welche den Transport des Glases vom Ofen zur Maschine mehr oder weniger automatisch bewirken, indem ein Arm, der mit einem Schöpf- oder Sauggefäß versehen ist, durch eine Öffnung in den Ofen gelangt, wobei sich der Behälter füllt, um sodann durch Zurückziehen und Drehen oder Schwenken mit seinem Inhalte über die Arbeitsform geführt zu werden. Es würde zu weit führen, auf alle sinnreichen Konstruktionen in dieser Richtung näher einzugehen, ich will nur einer Schöpfvorrichtung gedenken, aus der sich die vollkommenste Maschine, welche wir heute besitzen, entwickelt hat, indem sich I. H. Croskey & I. Looke in Pittsburg 1897 durch amerik. Pat. Nr. 575.214 einen Saugnapf zur Entnahme geschmolzener Glasmasse aus dem Ofen schützen ließen, der mittels einer dem Stiel angefügten Saugpumpe betätigt wird.

Ich komme nun zur Besprechung der für die Entwicklung der modernen Flaschenfabrikation interessanten Patente von Hilde.

Derselbe nahm im Jahre 1901 ein öst. Pat. Nr. 5752, D. R. P. Nr. 134.796, franz. Pat. Nr. 318.040 und 1902 in Gemeinschaft mit Kögler ein engl. Pat. Nr. 1973 auf ein Verfahren, auf Glasblasemaschinen Hohlglasgegenstände von nahezu genau übereinstimmenden Gewichten und Wandstärken herzustellen. Die geschmolzene Glasmasse wird zu diesem Zwecke in bekannter Weise mittels Pfeife oder Löffel in reichlicher Menge in die obere offene Vorform gebracht, worauf durch Herabpressen mittels der durch einen Stempel zugeführten Preßluft erst der Kopf- und Halsteil gebildet wird, ehe man die Form durch Umkippen aufrichtet und das Ausblasen des Kübels sowie das Fertigblasen vornimmt. Um nun einerseits die durch das Herausblasen des heißen Kernes bedingten, bereits genannten Übelstände zu beseitigen und trotz der von ihm behaupteten Unmöglichkeit, genau gleich bemessene Glasmengen in die Vorform zu bringen, doch stets gleich schwere und daher gleich große Flaschen herzustellen (obwohl man diese Aufgabe durch Füllen und Abstreichen der Vorform oder Anwendung verschiebbarer Eingußtrichter längst gelöst hatte), empfiehlt er, das Kübel je nach Erfordernis vor dem Ausblasen oder nach dem Ausblasen oder zweimal, vor- und nachher, mit Hilfe von Schneidwerkzeugen, die am Tisch der Maschine so angebracht sind, daß das von der Vorform freigelegte Kübel dazwischen schwebt, abzuschneiden, um die überschüssige Glasmasse zu entfernen. Durch das erste Abschneiden vor dem Ausblasen des Kübels soll ein stets gleichbleibendes Gewicht und Volumen aller in derselben Form erzeugten Flaschen erzielt werden, während durch das zweite Abschneiden nachher das herausgeblasene heiße Kernglas entfernt und ein gleichmäßiger Ausfall der Wandstärke gesichert werden soll. Hilde arbeitet also, um gleich schwere Flaschen zu erzeugen, mit einem Überschusse, den er in die Vorform bringt und durch Abschneiden des von der Vorform freigelegten, zwischen den Schneiden hängenden oder schwebenden Kübels in einer konstanten Höhe beseitigen muß. Dazu ist es notwendig, erst die Vorform umzukippen, so daß der Kopfteil, an dem das Kübel gehalten wird, nach oben kommt, worauf dasselbe durch Öffnen der Vorform freigelegt werden muß, was natürlich voraussetzt, daß die Masse aus dem flüssigen in den plastischen Zustand übergegangen ist und nicht mehr ausrinnt. Immerhin bedarf es keines Beweises, um einzusehen, daß je nach der Anfangstemperatur des Glases und der Vorform und Manipulationsdauer die Temperatur und somit auch die Konsistenz der Glasmasse stark differieren kann, und nachdem das frei schwebende Kübel unter dem Einflusse der Schwere eine variable Dehnung erfährt, das Abschneiden aber stets in gleicher Höhe erfolgt, so wird man höchstens eine gleichmäßige Länge, nicht aber ein konstantes Gewicht des Kübels erzielen. Ein hervorragender Fachmann und Leiter einer großen Glasfabrik Deutschlands sprach sich sogar noch viel entschiedener aus, indem er das Abschneiden bei geöffneter

Vorform für den beabsichtigten Zweck als technischen Unsinn erklärte. Jedenfalls ist nicht zu übersehen, daß durch diese Manipulationen eine ziemliche Abkühlung eintreten muß, die nicht wie beim Blasen von Hand durch neuerliches Anwärmen behoben werden kann und das Fertigblasen erschwert.

Ferner bringt Hilde in allen seinen Patenten die Ansicht zum Ausdruck, daß man unmittelbar aus dem massiven Kübel keine brauchbaren Flaschen auf Glasblasemaschinen herstellen könne, sondern, daß es unbedingt notwendig sei, ein Zwischenstadium einzuschalten, das, auf einer besonderen Maschine ausgeführt, von ihm als Ausblasen des Kübels bezeichnet wird, wobei er empfiehlt, das herausgeblasene heißere Glas aus dem Kern durch nochmaliges Abschneiden zu entfernen. Nachdem die spätere Entwicklung der Flaschenblasmaschinen längst



die Unhaltbarkeit beider Annahmen erwiesen hat, konnte er nicht umhin, in seinen folgenden Patenten gewisse Modifikationen vorzunehmen. Jedenfalls ist es aber klar, daß dieses nochmalige Abschneiden des heißen Kernglases womöglich noch bedenklicher für die Einhaltung gleichmäßiger Gewichte und Volumina sein muß als das erste Abschneiden, da es ganz von der Temperatur der Glasmasse und Dauer des Ausblasens abhängt, ob mehr oder weniger heißes Kernglas herausgetrieben und weggeschnitten wird. Während also die Tendenz des Pat. Nr. 5752 dem Titel und Anspruch nach in der Herstellung von genau gleich schweren Flaschen liegen sollte, wurden darin Mittel empfohlen und als Wesen der Erfindung bezeichnet, bei deren Anwendung die

Erhaltung der Gleichmäßigkeit von Faktoren abhängt, die sich dem Einflusse des Arbeiters entziehen und das Auftreten großer Schwankungen zulassen. In der Patentbeschreibung werden einmal die Varianten des Abschneidens vor dem Ausblasen oder nach dem Ausblasen als gleichwertige Mittel zur Beseitigung beider Übelstände bezeichnet, während an einer anderen Stelle wieder bezüglich der Wirkung differenziert wird.

Den Abschneidemanipulationen in den verschiedenen Stadien gemeinsam und charakteristisch ist nur das Moment, daß in jedem Falle das freigelegte (von der Vorform befreite) und zwischen den Schneiden schwebende Külbel, also stets nach dem Öffnen der Vorform, abgeschnitten wird, weshalb das Deutsche Patentamt diesen sich aus der Beschreibung ergebenden Zusatz in den Anspruch einfügte, was im entsprechenden öst. Patente nicht der Fall ist.

Der Vorgang, wie er sich nach dem Verfahren von Hilde abspielt, ist aus den beifolgenden Abb. 1 bis 4 ersichtlich.

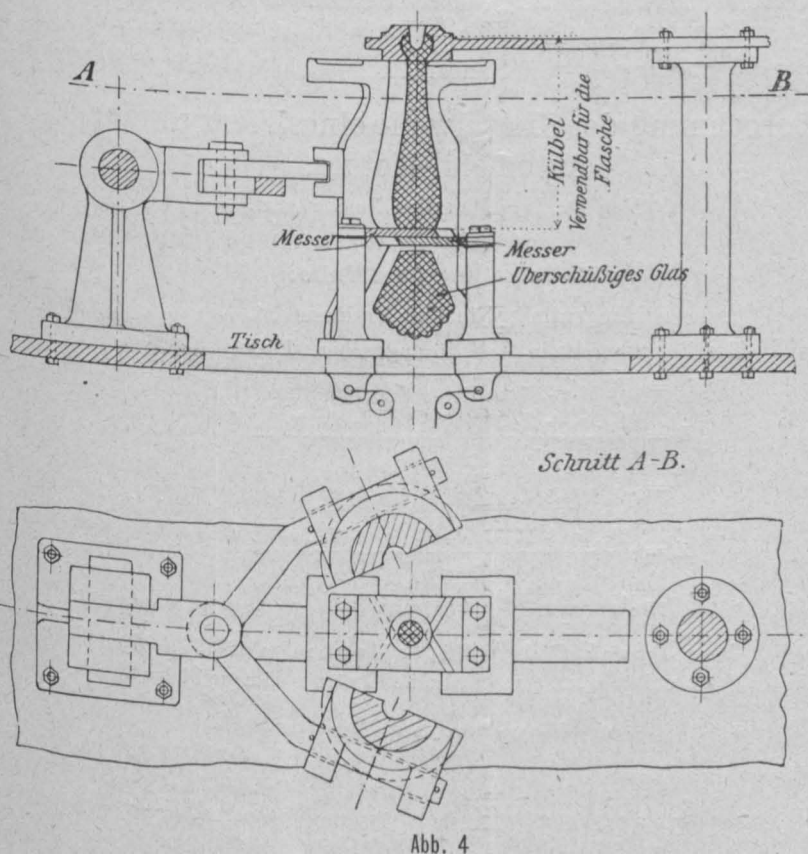
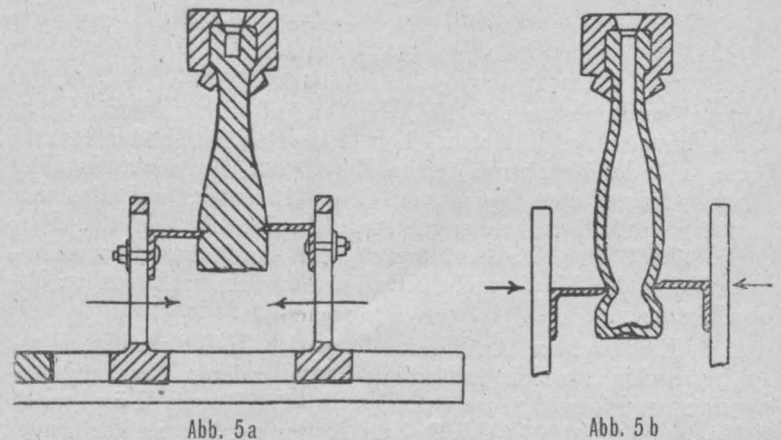


Abb. 1 zeigt das Einbringen der Glasmasse in die oben offene Vorform, Abb. 2 das bereits mit Kopf- und Halsteil versehene Külbel mit den im Eingußtrichter bleibenden Überschuß, Abb. 3 das durch Hinüberschwingen gewendete Külbel in der noch geschlossenen Vorform sowie die Messer zum Abschneiden und Abb. 4 endlich den Vorgang der Entformung des Überschusses durch Abschneiden des Külbels bei geöffneter Vorform.

Im ganzen kann also der Inhalt der erwähnten Hildeschen Patente, die Anlaß zu mehreren Patentprozessen gaben, dahin präzisiert werden, daß er sich das Abschneiden der aus dem Eingußtrichter stammenden überschüssigen und der aus dem Kern herausgeblasenen heißeren Glasmasse in bestimmter Absicht und in bestimmten Fabrikationsstadien, sofort oder nach dem Ausblasen des Külbels, jedenfalls aber nach dem Öffnen der Vorform, mit Hilfe von Messern, die ganz gesondert von der Vorform am Tisch der Maschine angeordnet sind, schützen ließ, denn sonst würde ja jedes Abschneiden von Glasmasse unter sein Patent gefallen sein, was doch nicht zulässig wäre.

Mit Rücksicht auf die Bestrebungen, die Tragweite dieses Patentes möglichst auszudehnen, erschien es wichtig, durch Vergleich mit den entsprechenden Auslandspatenten sowie den späteren Patenten desselben Erfinders festzustellen, welche Wandlungen seine Ansichten im Laufe der folgenden Jahre erfahren haben, um den technischen Wert seines Abschneideverfahrens gegenüber den bekannten Methoden und Maschinen zu beurteilen.

In seinem franz. Pat. definiert er als überschüssiges Glas das durch Blasen aus dem Külbel herausgetriebene und empfiehlt das Abschneiden des frei zwischen den Messern schwebenden Külbels nach Öffnen der Vorform vor und nach dem Ausblasen. Auch im engl. Pat. wird das Abschneiden des von der Vorform befreiten und auch des ausgeblasenen Külbels beschrieben und illustriert (siehe Abb. 5 a und 5 b).



In seinem gleichzeitig angemeldeten öst. Pat. Nr. 6954, D. R. P. Nr. 136.580/1901 beschreibt er eine Maschine, welche durch zweckmäßige Gruppierung der für die aufeinanderfolgenden Operationen erforderlichen Mechanismen eine höhere Produktion bei konstantem Gewicht und fehlerfreier Ware ermöglichen soll, was bis dahin angeblich nicht möglich war. Dieselbe besteht aus der doppelwirkenden Külbelmaschine und der einfachen Fertigmaschine. Die Arbeitsweise, welche also der praktischen Durchführung des im Pat. Nr. 5752 beschriebenen Verfahrens entspricht, wird in folgender Weise geschildert: Eine ausreichende Menge flüssigen Glases wird in die umgekippte Vorform auf der ersten Külbelmaschine durch den offenen Einguß eingebracht und behufs Bildung von Kopf und Hals in bekannter Weise mittels Druckluft hinabgepreßt. Sodann wird die Vorform unter gleichzeitiger Wendung mittels Gabelhebel in die zweite Hälfte der Külbelmaschine hinüberschwungen, wobei nun der Hals oben ist. Nun soll das überschüssige Glas, welches aus dem Eingußtrichter stammt, vor oder nach dem Blasen des Külbels abgeschnitten werden, wozu die Külbelform geöffnet wird. Außerdem soll aber auch die ausgeblasene Glasmasse von höherer Temperatur, welche später Fehler erzeugen würde, vom Boden des Külbels durch Abschneiden entfernt werden. Es ist klar, daß man letzteres durch ein Abschneiden vor dem Ausblasen nicht erreichen kann, daß also die als äquivalent dargestellten Alternativen nicht gleichwertig sind. Obwohl die Beschreibung nicht ganz klar ist, läßt sie doch erkennen, daß das Ausblasen des Külbels wahrscheinlich bei geschlossener Vorform erfolgt. In den beigefügten Zeichnungen (Abb. 6) stellt Fig. 1 die erste Külbelmaschine mit in der Vorform befindlichem, überschüssig großem Külbel vor, das in Fig. 2 bereits gewendet unter der zweiten Külbelmaschine steht. Fig. 6 zeigt das Abschneiden des massiven Külbels bei offener Vorform. Wie sich Hilde das Stadium des ausgeblasenen Külbels und das Abschneiden desselben vorstellte, zeigt die in seinem engl. Patent 1793 enthaltene Abb. 5b, und ist daraus ersichtlich, daß dasselbe nicht auf die Bildung eines Mittelkanals beschränkt ist, sondern bis zur Bildung eines flaschenartigen Hohlkörpers ausgedehnt werden

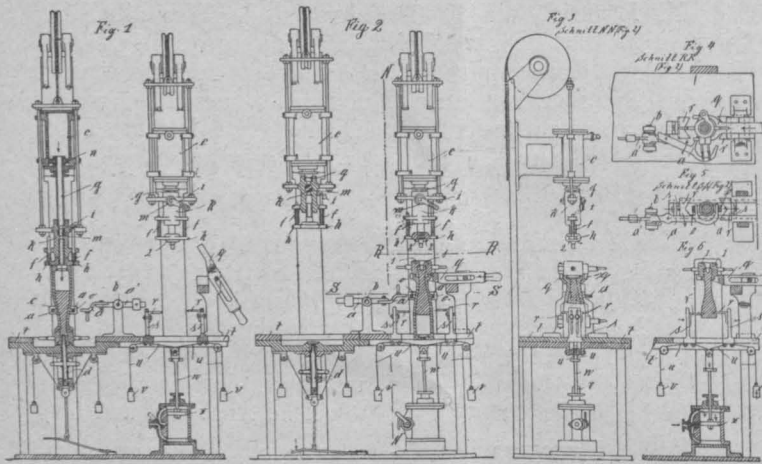


Abb. 6

kann, wodurch naturgemäß der Einfluß des nachträglichen Abschneidens auf Einhaltung konstanter Gewichte und Volumina ein veränderlicher wird. Gegen Ende 1903, also über ein Jahr nach Anmeldung des ersten Owens-Patentes, auf das ich später zurückkommen werde, meldete Hilde als öst. Pat. Nr. 17.960 eine Verbesserung an, um durch besondere Konstruktion der Kopf- und Kübelform die Manipulation zu beschleunigen.

Eine weitere Ausbildungsform der Hildeschen Glasblasmaschine, welche allerdings einer anderen Richtung angehört, repräsentiert das öst. Pat. Nr. 22.210 von Kögler & Hegenbarth 1904 (Abb. 7). Nach diesem werden vier Vorformen

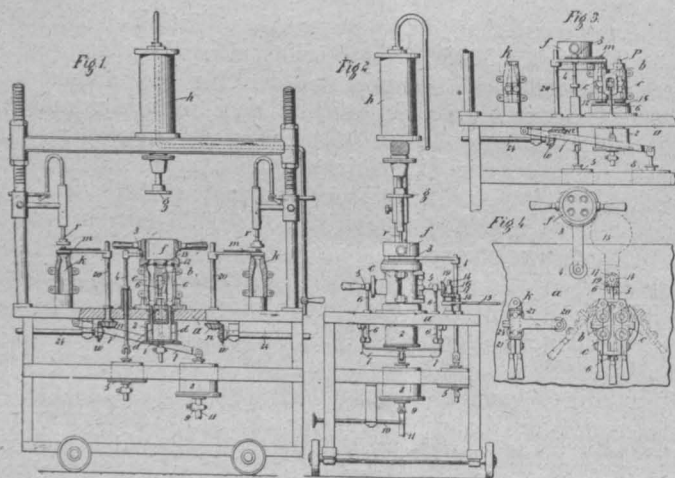


Abb. 7

von einem gemeinschaftlichen Eingußtrichter gespeist, indem das in letzteren gebrachte flüssige Glas mittels Stempel in erstere hinabgetrieben wird, worauf durch dazwischen befindliche verdrehbare Stahlscheiben das die Vorformen erfüllende Glas von dem im Einguß befindlichen Rest abgetrennt wird, wie dies schon bei der Ripleyschen Maschine geschah. Sodann wird der Trichter zur Seite gedreht, die Vorform etwas gehoben, gewendet und durch eine Bodenplatte geschlossen, worauf Bildung des Kübels und Fertigblasen in bekannter Weise erfolgt. Das Abschneiden wird hier nicht erwähnt. Ein entsprechendes engl. Pat. wurde 1907 von Hilde & Kögler als Nr. 7050 genommen. Das öst. Pat. Nr. 26.327 von Hilde, 1906, betrifft wieder konstruktive Verbesserungen der ursprünglichen Hildeschen Maschine. Im öst. Pat. Nr. 26.750/1906 will er einerseits die Fehler — Schlierenbildung — welche durch das Einbringen der Glasmasse mittels Eisenstab entstehen, wie auch die Nachteile der Bildung von scharfen Rändern und Ausbuchtungen beim Hinabdrücken durch Preßluft beseitigen und die unnötig großen Glasüberschüsse für den Trichter ersparen, indem er der Vor-

form eine Füllschale mit enger Bodenöffnung fest aufsetzt, aus der die Glasmasse dann durch Druckluft rasch in die Vorform hinabgetrieben wird. Öst. Pat. Nr. 26.938 enthält die Beschreibung einer verbesserten Kopfform. Das bereits erwähnte engl. Pat. Nr. 7050/1907 von Hilde & Kögler beschreibt Glasblasmaschinen für raschere Produktion durch Anwendung mehrerer verbundener Kübelformen, welche behufs Füllung mittels Preßluft in umgekehrter Stellung am Tisch der Maschine angeordnet sind. In der Beschreibung heißt es weiter: Zur Herstellung von Hohlglasgegenständen gleichen Inhaltes ist es ratsam, — also nicht mehr notwendig! — beim Öffnen der Vorform das aus dem Innern des Kübels herausgeblasene Glas abzuschneiden, was entweder vor (!) oder nach dem Ausblasen des Kübels und wenn notwendig zweimal, vor- oder nachher, geschehen kann.

Zur Vermeidung von Fehlern wird die Füllmulde empfohlen (und in der Zeichnung sind auch die Abschneidemeser ersichtlich), ferner findet sich in diesem Patent als zweite Variante auch die Einrichtung der Vorformen mit verschiebbaren Eingußtrichtern, analog dem Patente Adams (engl. Pat. Nr. 10.208/1891). (Schluß folgt)

Berechnung der Kurbelwelle eines Vierzylinder-Automobil-Motors.

Von Dr. Ing. Max Ensslin-Stuttgart.

(Schluß zu Nr. 15)

B. Belastung der Welle:

Tangentialkräfte und Drehmoment.

Die Belastung ist in Abb. 16 angegeben. Es ist

$$\left. \begin{aligned} M_d &= (T_1 - T_2 - T_3 + T_4) \cdot r \\ B &= \frac{T_1 \cdot a_1 + T_2 \cdot a_2 + T_3 \cdot a_3 + T_4 \cdot a_4}{2l} - \frac{C}{2} \\ &= B_1 - \frac{C}{2} \\ A &= \frac{T_1 \cdot a_4 + T_2 \cdot a_3 + T_3 \cdot a_2 + T_4 \cdot a_1}{2l} - \frac{C}{2} \\ &= A_1 - \frac{C}{2} \end{aligned} \right\} \dots 11).$$

Der Druck C des Mittellagers auf die Welle ist als statisch unbestimmte Größe eingeführt.

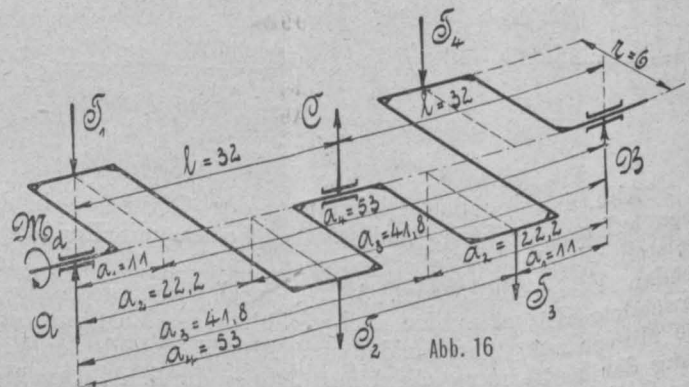


Abb. 16

Werte der Summanden in Gleichung 1b).

Wellenstück am linken Lager.

Biegung: Dieselbe Sachlage und daher derselbe Ausdruck wie unter A,
 $-0.67 A_1 + 0.335 C.$

Drehung: $M_d = M_d$, das heißt unabhängig von C gemäß 11), daher $\frac{\partial M_d}{\partial C} = 0$ und damit auch fraglicher Summand gleich Null.

Linker Kurbelarm.

Biegung: $\theta = \frac{3.5 \cdot 43}{12} = 39.4 \text{ cm}^4$. Belastung aus Abb. 16 abgelesen, in Abb. 17 eingetragen. Im Abstand x von O :

$$M_b = -A \cdot x + M_d = \left(-A_1 + \frac{C}{2}\right) x + M_d,$$

$$\frac{\partial M_b}{\partial C} = -\frac{x}{2},$$

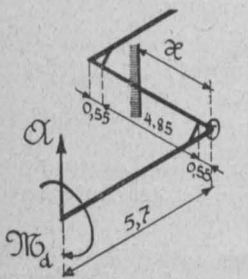


Abb. 17

$$\alpha \int \frac{M_b}{\theta} \cdot \frac{\partial M_b}{\partial C} \cdot dx =$$

$$= \frac{\alpha}{2 \cdot 39 \cdot 4} \int_{0,55}^{5,45} \left[\left(-A_1 + \frac{C}{2}\right) x^2 + M_d \cdot x \right] dx$$

$$= \frac{\alpha}{2 \cdot 39 \cdot 4} \left[\left(-A_2 + \frac{C}{2}\right) \frac{5 \cdot 45^3 - 0 \cdot 6^3}{3} + M_d \frac{5 \cdot 45^2 - 0 \cdot 6^2}{2} \right]$$

$$= \alpha (-0,684 A_1 + 0,342 C + 0,186 M_d).$$

Drehung: Für $b:h=5,4:3=1,8$ ist $c = \frac{12,3}{b \cdot h^3}$, also

$$c \cdot l = \frac{12,3 \cdot 4,85}{5,4 \cdot 3^3} = 0,41.$$

$$M_d = A \cdot 5,7 = \left(A_1 - \frac{C}{2}\right) \cdot 5,7,$$

$$\frac{\partial M_d}{\partial C} = -2,85.$$

Nach 3)

$$\alpha \cdot c \cdot l \cdot M_d \cdot \frac{\partial M_d}{\partial C} = -0,41 \left(A_1 - \frac{C}{2}\right) \cdot 5,7 \cdot 2,85 \cdot \alpha$$

$$= \alpha (-6,65 A_1 + 3,325 C).$$

Linker Kurbelzapfen.

Biegung wie früher unter A

$$\text{linke Hälfte: } \alpha (-9,55 A_1 + 4,775 C),$$

$$\text{rechte Hälfte: } \alpha (-21,5 A_1 + 10,75 C + 3,9 T_1).$$

Drehung: Elastische Länge*) 7,6 cm.

$$c \cdot l = \frac{26,3 \cdot 7,6}{4,44 - 1,84} = 0,546, M_d = -A \cdot 6 + M_d = M_d - 6 A_1 + 3 C,$$

$$\frac{\partial M_d}{\partial C} = +3$$

$$\alpha \cdot c \cdot l \cdot M_d \cdot \frac{\partial M_d}{\partial C} = 0,546 (M_d - 6 A_1 + 3 C) \cdot 3 \cdot \alpha$$

$$= \alpha (1,64 M_d - 9,84 A_1 + 4,92 C).$$

Zwischenarm.

Biegung: Elastische Länge 10,9 cm. $\theta = \frac{3,6 \cdot 5,4^3}{12} = 47,2$ cm.

Für die Kröpfungssecke d (vergl. Abb. 15) ergeben die aus Abb. 16 ersichtlichen Kräfte: Schub $A - T_1$; Biegemoment $-(M_d - 6 A)$; Drehmoment: $16,6 A - 5,6 T_1$, was in Abb. 18 dargestellt ist.

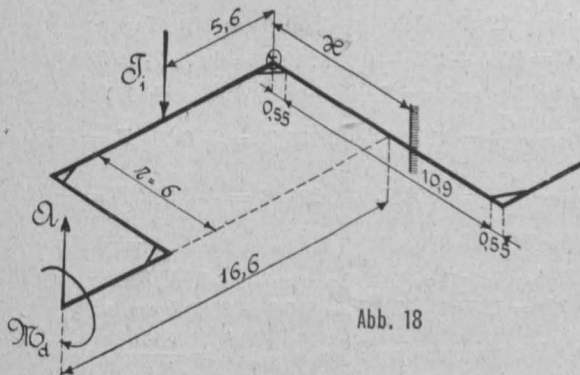


Abb. 18

Biegung: Im Abstand x von O , bzw. d ist:

$$M_b = -(M_d - 6 A) + (T_1 - A) \cdot x = -M_d + A(6 - x) + T_1 \cdot x,$$

$$\frac{\partial M_b}{\partial C} = -\frac{6 - x}{2},$$

*) Die elastische Länge ist ebenso groß angenommen wie unter A) für Biegung. Hierauf bezügliche Versuche fehlen noch, die Meyerschen Versuche über die steife Kröpfungssecke beziehen sich auf Beanspruchung auf Biegung durch Radialkräfte.

$$\alpha \int \frac{M_b}{\theta} \cdot \frac{\partial M_b}{\partial C} \cdot dx = \frac{\alpha}{2 \cdot 47,2} \int_{0,55}^{11,45} \left[M_d (6 - x) - A(6 - x)^2 - T_1 \cdot x(6 - x) \right] dx$$

$$= \frac{\alpha}{2 \cdot 47,2} \left[(6 M_d - 36 A_1 + 18 C) (11,35 - 0,55) \right.$$

$$\left. - (M_d - 12 A_1 + 6 C + 6 T_1) \frac{11,45^2 - 0,55^2}{2} \right.$$

$$\left. - \left(A_1 - \frac{C}{2} - T_1\right) \frac{11,45^3 - 0,55^3}{3} \right]$$

$$= \alpha (-1,145 A_1 + 0,572 C - 1,145 T_1).$$

Drehung: $M_d = 16,6 A - 5,6 T_1 = 16,6 A_1 - 8,3 C - 5,6 T_1,$

$$\frac{\partial M_d}{\partial C} = -8,3.$$

Für $b:h=5,4:3,6=1,5$ ist $c \cdot l = \frac{13,5 \cdot 1}{b \cdot h^3} = \frac{13,5 \cdot 10,9}{5,4 \cdot 3,6^3} = 0,585.$

$$\alpha \cdot c \cdot l \cdot M_d \cdot \frac{\partial M_d}{\partial C} = -0,585 \cdot 8,3 (16,6 A_1 - 8,3 C - 5,6 T_1) \cdot \alpha$$

$$= \alpha (-80,5 A_1 + 40,25 C + 27,2 T_1).$$

Rechter Kurbelzapfen.

Biegung wie früher unter A)

$$\text{linke Hälfte: } \alpha (-49,1 A_1 + 24,55 C + 26,7 T_1),$$

$$\text{rechte Hälfte: } \alpha (-71,5 A_1 + 32,75 C + 39 T_1 + 5,84 T_2).$$

Drehung: Wie beim linken Kurbelzapfen ist $c \cdot l = 0,546.$

$$M_d = M_d + 6 A - 12 T_1 = M_d + 6 A_1 - 3 C - 12 T_1,$$

$$\frac{\partial M_d}{\partial C} = -3,$$

$$\alpha \cdot c \cdot l \cdot M_d \cdot \frac{\partial M_d}{\partial C} = -0,546 \cdot 3 (M_d + 6 A_1 - 3 C - 12 T_1) \cdot \alpha$$

$$= \alpha (-1,64 M_d - 9,84 A_1 + 4,92 C + 19,68 T_1).$$

Rechter Kurbelarm.

Elastische Länge: 4,85 cm. $\theta = 39,4$ cm⁴. Die Belastung ist aus Abb. 19 ersichtlich. f ist als Einspannung, g als freies Ende angesehen*). Die Kraftwirkungen sind aus Abb. 16 abgelesen, bezüglich der Buchstaben f, g u. s. f. vergl. Abb. 15.

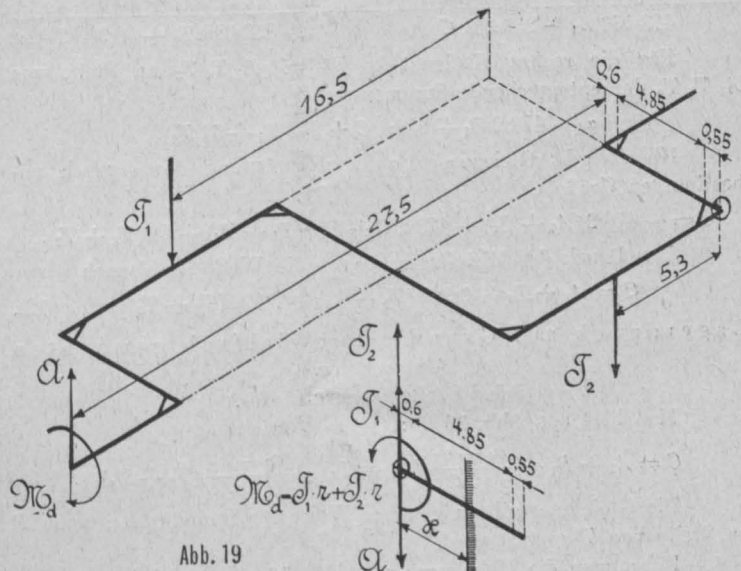


Abb. 19

$$\text{Biegung: } M_b = M_d - 6 T_1 + 6 T_2 + \left(A_1 - \frac{C}{2} - T_1 - T_2\right) x,$$

$$\frac{\partial M_b}{\partial C} = -\frac{x}{2},$$

*) Man denke sich zuerst die Wirkung der äußeren Kräfte im Punkt g des rechten Kurbelarmes festgestellt: $M_d - T_1 r + T_2 r$ und die Schubkraft $A - T_1 - T_2$. Denkt man sich einen Querschnitt senkrecht zur Armachse geführt, so sind die genannten Kraftwirkungen an den beiden entstehenden Schnittflächen in gleicher Größe und in entgegengesetztem Sinn tätig; an dem im Abstand x von O festgehalten gedachten Arm wie in Abb. 19, unten.]

$$\alpha \int \frac{M_b}{\theta} \cdot \frac{\partial M_b}{\partial C} dx = - \frac{\alpha}{2 \cdot 39 \cdot 4} \int_0^{5.45} \left[(M_d - 6 T_1 + 6 T_2) x + \left(A_1 - \frac{C}{2} - T_1 - T_1 \right) x^2 \right] dx$$

$$= - \frac{\alpha}{2 \cdot 39 \cdot 4} \left[\left(M_d - 6 T_1 + 6 T_2 \right) \frac{5.45^2 - 0.6^2}{2} + \left(A_1 - \frac{C}{2} - T_1 - T_2 \right) \frac{5.45^3 - 0.6^3}{3} \right]$$

$$= \alpha (-0.186 M_d - 0.684 A_1 + 0.342 C + 1.804 T_1 - 0.436 T_2).$$

Drehung: $M_d = A \cdot 27.5 - T_1 \cdot 16.5 - T_2 \cdot 5.3$,

$$\frac{\partial M_d}{\partial C} = -13.75,$$

c. l. = 0.41 (s. oben),

$$\alpha \cdot c. l. \cdot M_d \cdot \frac{\partial M_d}{\partial C} = -0.41 \cdot 13.75 (27.5 A_1 - 13.75 C - 16.5 T_1 - 5.3 T_2)$$

$$= \alpha (-155 A_1 + 77.5 C + 91.4 T_1 + 29 T_2).$$

Wellenstück am Mittellager.

Biegung wie unter A).

$$\alpha (-61.5 A_1 + 30.25 C + 41.2 T_1 + 16.5 T_2).$$

Drehung: Drehmoment von C unabhängig, daher Summand

$$\frac{\partial L}{\partial C} = 0.$$

Summierung der Werte $\frac{\partial L}{\partial C}$ für die linke

Wellenhälfte:

$$\begin{array}{rcl} \alpha \times - & 0.67 A_1 + & 0.335 C \\ & - 0.684 A_1 + & 0.342 C + 0.186 M_d \\ & - 6.65 A_1 + & 3.325 C \\ & - 9.55 A_1 + & 4.775 C \\ & - 21.5 A_1 + & 10.75 C & + 3.9 T_1 \\ & - 9.84 A_1 + & 4.92 C + 1.64 M_d \\ & - 1.145 A_1 + & 0.572 C & + 1.145 T_1 \\ & - 80.5 A_1 + & 40.25 C & + 27.2 T_1 \\ & - 49.1 A_1 + & 24.55 C & + 26.7 T_1 \\ & - 71.5 A_1 + & 35.75 C & + 39 T_1 + 5.84 T_2 \\ & - 9.84 A_1 + & 4.92 C - 1.64 M_d + & 19.68 T_1 \\ & - 0.684 A_1 + & 0.342 C - 0.186 M_d + & 1.804 T_1 - 0.432 T_2 \\ & - 155 A_1 + & 77.5 C & + 91.4 T_1 + 29 T_2 \\ & - 61.5 A_1 + & 30.75 C & + 41.2 T_1 + 16.5 T_2 \\ \hline & (-478.163 A_1 + 239.081 C & + 252.029 T_1 + 50.9 T_2) \cdot \alpha. \end{array}$$

Für die rechte Wellenhälfte ist mit $B_1 T_4 T_3$ an Stelle von $A_1 T_1 T_2$ der entsprechende Summenwert

$$\alpha (-478.2 B_1 + 239.1 C + 252 T_1 + 51 T_2).$$

Hiemit gibt Gleichung 1 a) zur Ermittlung der statisch unbestimmten Größe C:

$$0 = -478.2 (A_1 + B_1) + 478.2 C + 252 (T_1 + T_4) + 51 (T_2 + T_3).$$

Der Druck des Mittellagers gegen die Welle ist hienach

$$C = A_1 + B_1 - 0.527 (T_1 + T_4) - 0.109 (T_2 + T_3) \quad . \quad 12).$$

Lagerdruck auf Grund einer vielfach gemachten Annahme.

(Schnittstelle im Mittellager.)

Man liest aus Abb. 16 ab:

$$C = A_1 + B_1 - \frac{a_4 - a_1}{2l} (T_1 + T_4) - \frac{a_3 - a_2}{2l} (T_2 + T_3) \quad . \quad 13).$$

Die Gleichung gilt in gleicher Weise für Radialkräfte, wenn P an Stelle von T gesetzt wird.

Führt man die Hebelarme aus Abb. 16 ein, so wird

$$C = A_1 + B_1 - 0.656 (T_1 + T_4) - 0.306 (T_2 + T_3) \quad . \quad 13 a).$$

In dieser Form eignet sich die Gleichung des unrichtigen Lagerdruckes unmittelbar zum Vergleich mit dem richtigen Wert 12).

Sind einige Autokurbelwellen auf die hier angegebene Art nachgerechnet, so liegt es nahe, zu versuchen, aus den Ergebnissen eine Näherungsformel abzuleiten, indem der dritte und vierte Summand in Gleichung 13) mit einer Berichtigungsziffer multipliziert wird. (Diese betrüge, wenn man nun die vorliegenden Werte von Gleichung 8) und 12) benützt, etwa $\frac{2}{3}$ und $\frac{1}{3}$). Eine solche Formel ist, ohne besonders

genau zu sein, für den Gebrauch sehr handlich und leistet zur Dimensionierung einer neu zu entwerfenden Welle gute Dienste. Die fertig entworfene Welle kann sodann auf die hier angegebene Weise ohne großen Zeitaufwand genau nachgerechnet werden.

Einfluß falscher Lagerung.

Unter Hinweis auf das unter A 3) Gesagte ergibt sich im vorliegenden Fall für die zusätzliche Belastung C_f des Mittellagers, wenn dasselbe um y gehoben oder gesenkt ist:

$$C_f = 4600 y \text{ c}t',$$

das heißt für jedes $\frac{1}{10} \text{ mm} = \frac{1}{100} \text{ cm}$ Fehler in der Lagerung eine zusätzliche Belastung von 46 kg im Mittellager, in den Außenlagern von je 23 kg.

Der Einfluß falscher Lagerung auf die Lagerdrücke ist bei Belastung durch Tangentialkräfte etwas geringer als bei Belastung durch Radialkräfte, da, wie schon in meiner Schrift über Kurbelwellen (1902) bemerkt, die Nachgiebigkeit einer Welle gegen Tangentialkräfte größer ist als gegen Radialkräfte.

Sonst sind entsprechende Bemerkungen zu machen wie unter A 3).

Trägheitskräfte.

Aus der Betrachtung des Drehkraftdiagrammes erkennt man, daß die Trägheitskräfte auf die Drehkräfte im ersten Teil des Expansionshubes (zwischen 0 und etwa 90° Kurbelwinkel) entlastend einwirken, im zweiten Teil des Expansionshubes belastend, fernerhin im zweiten Teil des Kompressionshubes entlastend.

Während des Ansauges- und Auspuffhubes und während des ersten Teiles des Kompressionshubes liefern die Trägheitskräfte weitaus den Hauptbeitrag zu den Drehkräften. Die größte Drehkraft tritt bei langsamstem Gang des Motors auf, rührt also in erster Linie vom Gasdruck allein her; der zugehörige Kurbelwinkel ist bei normaler Diagrammform etwa 33°. Mit zunehmender Umlaufzahl machen sich auch die Trägheitskräfte geltend, die größte Drehkraft sinkt unter den bei kleinster Umlaufzahl auftretenden äußersten Wert, der zugehörige Kurbelwinkel wird größer.

Die ungünstigste Wirkung der Drehkraft wird sich bei niedriger Umlaufzahl einstellen, wenn die Trägheitskräfte als verschwindend betrachtet werden können und von den Kurbeln nur diejenige einen nennenswerten Gasdruck empfängt, die gerade den Explosions-, bezw. Expansionsweg zurücklegt. Drückt man, wie häufig, bei der Aufzeichnung des Drehkraftdiagrammes die Drehkräfte auf 1 cm² Kolbenfläche bezogen aus, so hat man bei 30 ÷ 35° Kurbelwinkel auf einen Größtwerth der Drehkraft von etwa 12 kg/cm² zu rechnen. Dies gibt bei 104 cm² Kolbenfläche eine größte Drehkraft $T_1 = 1250 \text{ kg}$, während $T_2 = T_3 = T_4 = 0$ gesetzt werden können.

Mit

$$A_1 = \frac{T_1 \cdot a_4}{2l} = \frac{T_1 \cdot 53}{2 \cdot 32} = 0.828 T_1 = 1035 \text{ kg},$$

$$B_1 = \frac{T_1 \cdot a_1}{2l} = \frac{T_1 \cdot 11}{2 \cdot 32} = 0.172 T_1 = 215 \text{ kg}$$

gibt Gleichung 12) für den Druck auf das Mittellager:

$$C = 1035 + 215 - 0.527 \cdot 1250 = 0.473 T_1 = 590 \text{ kg}.$$

Die beiden anderen Lagerdrücke sind nach 11)

$$B = B_1 - \frac{C}{2} = 0.172 T_1 - 0.236 T_1 = -0.064 T_1 = -80 \text{ kg},$$

$$A = A_1 - \frac{C}{2} = 0.828 T_1 - 0.236 T_1 = +0.592 T_1 = +740 \text{ kg}.$$

In der Mitte des Kurbelzapfens I wird damit

$$M_b' = 740 \cdot 11 = 8140 \text{ kgcm} \text{ und nach Abb. 18}$$

$$M_d = 1250 \cdot 6 - 740 \cdot 6 = 510 \cdot 6 = 3060 \text{ kgcm, also}$$

$$\text{größte Biegungsspannung: } \sigma_b = \frac{M_b'}{W} = \frac{8140}{\frac{17.9}{2.2}} = 1000 \text{ kg/cm}^2,$$

$$\text{größte Drehungsspannung: } \tau_d = \frac{M_d}{W_p} = \frac{3060}{2 \cdot \frac{17.9}{2.2}} = 288 \text{ kg/cm}^2.$$

In der Kurbelstellung größter Tangentialkraft ist auch eine Radialkomponente an der Kurbel tätig, deren Lagerdrücke nach Abschnitt A berechnet werden; man erhält infolgedessen am Kurbelzapfen ein weiteres Biegemoment M_b'' , das den Zapfen in der

Kurbelebene biegt; M_b' wirkt senkrecht M_b'' ; die Gesamtbiegungsspannung des kreisförmigen Querschnittes folgt aus

$$\sigma_b = \frac{\sqrt{M_b'^2 + M_b''^2}}{W}$$

Der linke Kurbelarm ist auf seiner ganzen Länge durch das Moment $M_d = A \cdot 5.7 = 740 \cdot 5.7 = 4220 \text{ kgcm}$ (siehe Abb. 17) auf Drehung beansprucht; die Drehungsspannung ist in der Mitte der langen Rechteckseite

$$\tau_{\max} = \frac{4.5 \cdot M_d}{b \cdot h^2} = \frac{4.5 \cdot 4220}{5.4 \cdot 3^2} = 390 \text{ kg/cm}^2,$$

in der Mitte der kurzen Seite $390 \cdot \frac{3}{5.4} = 218 \text{ kg/cm}^2$.

Da, wo der linke Kurbelarm sich an die Welle anschließt, findet nach Abb. 17 die größte Biegung statt, die kurze Seite h wird am stärksten gespannt durch das Biegemoment

$$1250 \cdot 6 - 740 \cdot 2.4 = 5730 \text{ kgcm},$$

womit

$$\sigma_b = \frac{5730 \cdot 6}{3 \cdot 5.4} = 393 \text{ kg/cm}^2.$$

Von der Radialkraft, die gleichzeitig mit der größten Tangentialkraft auftritt, rührt weiterhin ein Biegemoment her, das die lange Rechteckseite am meisten spannt. Diese Biegungsspannung ist mit der oben berechneten Drehungsspannung 390 kg/cm^2 zu einer resultierenden Anstrengung zusammenzusetzen, sofern man auf dem Standpunkt steht, daß die resultierende oder reduzierte Spannung als Maß für die Höhe der Materialanstrengung anzusehen ist.

Von weiteren Berechnungen der Spannung kann hier abgesehen werden, da sie allgemein bekannt sind.

Auf die Ermittlung der Formänderung durch Tangentialkräfte gedenke ich, später zurückzukommen, nachdem ich die heute vorliegenden Methoden hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit nach dieser Richtung verglichen habe.

Zur Ermittlung der in der Kurbelebene sich ausbildenden Formänderung ist meines Erachtens die hier benützte Methode am zweckmäßigsten; zur Ermittlung des statisch unbestimmten Lagerdruckes die Castiglianosche Methode in der hier angewendeten Form; die nochmals sei hier auf deren leichte Erlernbarkeit, auf die einfache, sichere, Zeit und Nachdenken sparende Handhabung hingewiesen, die nur einen guten Rechner erfordert, der ein Biege- und Drehmoment für einen Wellenquerschnitt anschreiben kann.

Schließlich ein Wort über die der Kurbelwellenberechnung zugrundeliegenden Annahmen: Die Schwierigkeiten liegen darin, daß Annahmen gemacht werden müssen

1. über das Verhalten des Materiales in den Kröpfungssecken (die Größe der tatsächlichen Spannungen am Übergang vom Kurbelzapfen in den -arm ist nicht berechenbar),
2. über die wirkliche Verteilung der äußeren Kräfte über Kurbel- und Lagerzapfen.

Über die Nachgiebigkeit der Kröpfungssecken sind wir durch die Versuche von Eugen Meyer unterrichtet, wenigstens Radialkräften gegenüber; die Wirkung von Tangentialkräften ist noch zu studieren.

Es läßt sich also die Formänderung, die durch Radialkräfte erfolgt, hinreichend genau durch die Kurbelwellenberechnung ausdrücken und damit auch die Größe der statisch unbestimmten Lagerdrücke, freilich nur dann, wenn die Kräfte in den Zapfenmitten konzentriert angreifen, wie das gewöhnlich angenommen wird und auch bei den Versuchen Meyers der Fall war. Nicht genau bekannt ist jedoch die tatsächliche Kraftverteilung an den Kurbel- und Lagerzapfen, wodurch allerdings nicht allein die Berechnungen von statisch unbestimmt gelagerten Wellen mit einer Unsicherheit behaftet sind, sondern auch solche für statisch bestimmte Lagerung. Über den Angriffspunkt der Resultierenden der Lagerpressung haben Versuche weitere Aufklärung zu bringen, wobei es besonders auf die Neigung des Zapfens gegen das Lager auf das Lagermetall und auf die Größe der Pressung ankommen wird. Außer systematischen Untersuchungen dieser Verhältnisse ist ein Vergleich der berechneten Deformation mit der tatsächlichen erwünscht an einer wirklichen Autokurbelwelle in ihren Lagern.

Über den Spannungszustand in einer Körperecke geben die Versuche Hönigsberg mit durchsichtigen Körpern, die im gespannten Zustand mit zirkularpolarisiertem Licht oder mit Interferenzfarben untersucht worden sind, die beste Anschauung. Die Versuche geben die nicht oft genug zu wiederholende Lehre, daß dem Entstehen hoher Spannungen in den Ecken nur durch deren kräftige Ausrundung begegnet wird.

Liegen einmal zweckdienliche Beobachtungen vor, durch die die noch bestehenden Unsicherheiten beseitigt werden, so ist nicht zu zweifeln, daß sich eine Übereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung erzielen läßt.

Noch ist zu erwähnen, daß der Lösung die Annahme zugrunde liegt, daß die Belastung der Welle ruhend wirke und mit der Zeit nicht veränderlich sei. Das kann freilich bei über 1000 Umdrehungen in der Minute nicht mehr als zutreffend angesehen werden. Wenn, wie dies tatsächlich der Fall ist, die belastenden Kräfte der Welle sich rasch ändern, so ist Zeit dazu nötig, daß sich die Formänderung ausbilden kann; diese Zeit wird abhängen von der Masse der Teile, die an der Formänderungsbewegung teilnehmen müssen, und von der Reibung im Innern des Materiales. Hier liegt eine Aufgabe vor, die eine eigene rechnerische und experimentelle Untersuchung*) erheischt.

Der Durchschlag des Lötschbergtunnels.

Die Lötschberglinie wird durch die „Berner Alpenbahngesellschaft Bern—Lötschberg—Simplon“ gebaut und auch betrieben werden**).

Mit Spannung schaute die technische Welt und die ganze schweizerische Bevölkerung dem Durchschlage des Scheiteltunnels, dieses nationalen Werkes, entgegen, das hauptsächlich Belgien, Nordfrankreich und einen großen Teil der industriellen Nordschweiz, aber auch die Rheinlande nun bald auf kürzestem Wege durch den Simplon mit Italien verbinden wird.

Der Durchschlag erfolgte am 31. März d. J. früh 3 Uhr 55 Min., und bot derselbe interessante Einzelheiten schon deshalb, weil der Vortrieb bis zum letzten Moment auf keiner Seite eingestellt worden war.

Es wurde vielmehr von Nord und Süd bis zur letzten Attacke gebohrt und gesprengt (Sprengmittelverbrauch zirka 24 bis 27 kg Gelatinedynamit pro laufendes Meter. Stollen bei 6 m² Querschnittsfläche).

Daß zwecks Verhinderung von Unglücksfällen exakte Vorichtsmaßregeln getroffen werden mußten, ist naheliegend.

Nach Erwägung aller Möglichkeiten kam man dahin überein, die Uhren beider Tunnelseiten auf telephonischem Wege über Lausanne täglich einige Male gleichzustellen und die Bauführer, welche volle Schicht mit den Mineuren zu machen hatten, persönlich dafür verantwortlich zu machen, daß die Minen zu den genauen Zeiten, 6 Uhr, 10 Uhr, 2 Uhr am Tage und in der Nacht gezündet werden.

Versager durften nicht mehr nachgeschossen werden; sie mußten vielmehr auf vorsichtige Weise mittels Holzwerkzeugen entfernt werden (Kupferzangen wären auch zulässig gewesen).

Jede Seite hatte ein Sondierloch von 3.5 bis 4.5 m vorzutreiben.

Die Zündschnüre mußten eine Minimallänge von 3.5 m haben, also bis zum Moment der Explosion zirka 6 Minuten lang brennen. Nach dem letzten Schuß durfte das Ort unter keinen Umständen vor Ablauf von 10 Minuten betreten werden.

Das ganze Bohrpersoneal wurde mit diesen Vorschriften vertraut gemacht.

Diese Art des Vorgehens kam am 25. März zur Durchführung, als die Feldorte noch 82 m entfernt lagen.

*) Eine zweimal gelagerte Welle zum Beispiel trägt in der Mitte an einem Gleitlager eine Last und wird dann in Umdrehung versetzt. Bei verschiedenen Umlaufzahlen werden die Bewegungen der Wellenmitte in horizontaler und vertikaler Richtung registriert. Der gleiche Versuch kann mit einer Autokurbelwelle wiederholt werden.

**) Eine Beschreibung der Linie findet sich in der Abhandlung des technischen Direktors Ing. Dr. A. Zollinger in der „Schweizerischen Bauzeitung“, Bd. LV, Nr. 25 und 26, 1910.

Über die gewaltigen Lawinerverbauungen dieser Bahn wird noch eine separate Publikation folgen.

Die Attackenzahl war also auf 6 pro 24 Stunden gebunden, gleichgültig, ob die Brust, die beiderseitig im harten Gasterengranit-Lakkolithen anstand, vollständig abgebohrt war oder nicht.

Die angeordneten Vorsichtsmaßregeln bewährten sich. Man hörte die Schüsse beider Feldorte fast immer ganz gleichzeitig detonieren, wobei natürlich die Explosionen der beiden Seiten gut zu unterscheiden waren.

Würde man in ähnlichem Falle elektrische Zündung anwenden, so würde der Sicherheitskoeffizient noch gehoben werden können.

Am 30. März nachts 10 Uhr wurde wieder gezündet; 10 Uhr 6 Min. bis 10 Uhr 7 Min. explodierten beiderseitig die Minen. Von gegenseitiger Berührung war aber vorerst nichts zu entdecken.

Als jedoch die Brust abgeklopft war, bemerkte man südseits das angeschossene Sondierloch der Nordseite, welches aber vollkommen mit fein zertrümmertem Granit verfüllt war und nicht durchgestoßen werden konnte, weil der Durchmesser des Endbohrers der Nordseite zu klein war.

Auch die Attacke vom 31. März 2 Uhr nachts brachte noch keine Verbindung. (Das Sondierloch der Südseite wurde erst nach dem Durchschlag in der Sohle der Nordseite gefunden, welche beabsichtigter Weise wegen des Wasserablaufes etwas höher lag.)

Um 3 Uhr 55 Min. früh fuhr ein Bohrer der Südseite auf die Nordseite durch, und damit war der Durchschlag vollbracht.

Die stehengebliebene Wand hatte noch 80 cm Mächtigkeit.

Um 4 Uhr 55 Min. stellten nach erfolgter Verständigung durch das Bohrloch die letzten Minen der Nordseite die Verbindung her.

Der Durchschlag war ein überraschend guter.

Die Achsabweichung beträgt 257 mm.

Die Höhendifferenz der Nivellette beträgt 102 mm.

Die Längendifferenz gegenüber der Rechnung beträgt — 0.41 m.

Dieses Resultat ist um so bemerkenswerter, als der 14.536 m lange Lötschbergtunnel im Innern drei Kurven vom Radius 1100 m mit einer Gesamtlänge von 2237 m aufweist.

Beim geraden Tauerntunnel, 8526 m lang, betrugen die Abweichungen:

Achse in horizontalem Sinn 55 mm,

Höhendifferenz der Nivellette 56 mm,

Längendifferenz + 2.93 m,

gewiß auch ein schönes Resultat.

Der Lötschberg ist aber der erste große Alpentunnel, der (zufolge der bekannten Katastrophe des Geschiebeeinbruchs auf der Nordseite, unter dem Gasterental) in Kurven geführt ist.

Die Triangulation und Hauptabsteckungen wurden von dem schweizerischen Geodäten Prof. Bäschlin vom eidg. Polytechnikum durchgeführt.

Auf der Südseite wurde der Stollen in der Tangente vorgegraben und abgesteckt; auf der Nordseite jedoch folgte derselbe dem Bogen in Seilen, deren Länge erstlich der Stollenbreite, dann der Breite des fertigen Tunnelprofils angepaßt wurde.

Es war natürlich außerordentlich wichtig, daß die Länge möglichst genau gemessen werde, denn 1 m Längenfehler am Kurvenende der Nordseite Km 9 + 758.89 von Süd hätte an der Durchschlagstelle bereits eine Abweichung von rund 2.3 m zur Folge gehabt, nachdem die Bogenlänge von 1 m einem Zentriwinkel von über drei Minuten entspricht.

Nachdem nun die Längendifferenz in Wirklichkeit 0.41 m beträgt, und zwar in verkürzendem Sinn (Gotthard, Arlberg, Simplon und Tauern wurden länger), so hätte die Achsabweichung zirka 0.9 m betragen sollen. Da letztere in Wirklichkeit nur 0.257 m beträgt, so haben sich die unvermeidlichen Beobachtungsfehler in günstigem Sinn mit der durch den Längenfehler bedingten Differenz ausgeglichen.

Der schöne Durchschlag fand erfreuliche Würdigung, und eine würdige Feier beschloß denselben nach 101 Kanonenschüssen, die in der Hauptstadt Bern am 31. März früh 7 Uhr abgefeuert wurden, dort, wo man es auch ausgezeichnet versteht, bei einfacher Schweizerseite das Privatkapital fruchtbringend anzulegen und allen internationalen Bestrebungen gerecht zu werden.

Nord- und südseits fand sich die französische und italienische Diplomatie ein, welche der Schweiz mit ihrem großen Werk die Sympathie ihrer Staaten zollte.

Es soll nun noch nebenstehend das Graphikon der Arbeiten einen Überblick über die Leistungen bis zum Durchschlag bieten.

Daraus ist zu entnehmen, daß Fortschritte, wie die erzielten, bisher noch nirgends erreicht wurden.

Diese sind eben dem allgemeinen Fortschritt der technischen Wissenschaften zu verdanken.

An der Nordseite arbeiteten Meyersche pneumatische Bohrmaschinen, deren großer Hub dem bis kurz vor dem Durchschlag nicht allzu harten Gebirge famos angepaßt war.

Bei ausgezeichneter Organisation der Arbeit durch den schweizerischen Ober-Ingenieur der Bauunternehmung (Entreprise Générale du Chemin de fer des Alpes bernoises Berne-Lötschberg-Simplon) Herrn Rothpletz wurden durch Monate Tagesleistungen von 8 bis 10 m und mehr erzielt. Die maximale Monatsleistung betrug 10.66 m täglich im Hochgebirgskalk.

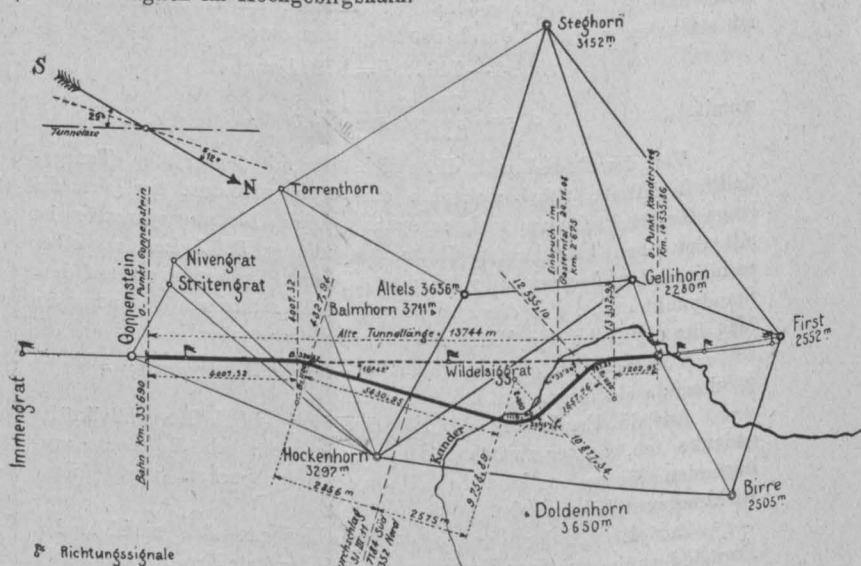


Abb. 1. Trasse des Lötschbergtunnels, Länge 14.536 m

Auf der Südseite, die unter schwierigen Verhältnissen, bei sehr beschränktem, im Winter immer von Lawinen bedrohtem Installationsplatz, zu arbeiten hatte, und welche die harten kristallinen Schiefer sowie den härtesten Teil des magmatischen Lakkolithen zu durchfahren hatte, die überdies schon bei Km 2 eine Temperatur von 24° (das Maximum am Tauern) verzeichnete und bei Km 6 die höchste Temperatur mit 34.2° C erreichte, deshalb von da ab ihre Brust mit der Ventilations- und Preßluft fortwährend heizte, waren die Leistungen, die mit Ingersoll-Maschinen bewirkt wurden, geringer.

Die größte durchschnittliche Monatsleistung betrug 6.40 m pro Arbeitstag im Granit.

Auf die ganze mit mechanischer Bohrung aufgefahrene Stollenlänge gerechnet, betrug der mittlere Fortschritt:

nordseits 7.29 m pro Arbeitstag,

südseits 5.05 „ „ „

zusammen 12.34 m „ „

Nach Inbetriebsetzung und Erprobung der definitiven Installationsanlagen und Einführung des Bohrbetriebes mit 3 bis 4, bzw. 4 bis 5 Bohrmaschinen wurden maschinell aufgefahren:

nordseits ab 19. Juni 1907

bis zum Durchschlag 8174 m in 1081 Arbeitstagen,

südseits ab 1. April 1908

bis zum Durchschlag 5618 „ in 1066 Arbeitstagen,

zusammen 13792 m.

Auf diese Strecken gerechnet, ergibt sich ein mittlerer Fortschritt von:

nordseits 7.56 m pro Arbeitstag,

südseits 5.27 „ „ „

zusammen 12.83 m.

Die Mehrleistung der Nordseite gegenüber der Südseite betrug daher im Mittel 2.29 m pro Arbeitstag.



Abb. 2

Um einen Vergleich der Leistungen im ungefähr gleichen Gebirge zu erhalten, sollen noch die Leistungen der letzten 6 Monate vor dem Durchschlag einander gegenübergestellt werden, als sich beide Feldorte nur im Gasterengranit vorwärts bewegten.

Hier leisteten
die Nordseite

1448 m in 176½ Arbeitstagen oder 8·20 m pro Arbeitstag,

die Südseite

1038 m in 178

" " 5·83 " " "

Die Mehrleistung d. Nordseite betrug daher 2·37 m pro Arbeitstag.

Beide Bohrmaschinensysteme sind als vorzügliche zu bezeichnen, und es ist von vornherein nicht möglich, zu entscheiden, ob in einem anderen Gebirge die Meyersche Maschine mit dem größeren Hub, jedoch der geringeren Schlagzahl im Vergleich zur Ingersollschen so große Bohrleistungen erzielen könnte, wie dies hier tatsächlich der Fall war. Die große Mehrleistung an Stollenfortschritt ist auch zum großen Teil den wesentlich kürzeren Schutterzeiten der Nordseite zuzuschreiben.

Versuche, die mit Schutterungsmaschinen angestellt wurden, blieben erfolglos.

Der Druck der Preßluft bei den Kompressoren betrug nördseits 8 Atmosphären, südseits erstlich 6 bis 7, dann ebenfalls 8 Atm.

Die Druckverluste bis zu den Maschinen schwankten je nach Zustand der 165 mm weiten Preßluftleitung und der geringeren oder größeren Entnahme von Preßluft für die pneumatischen Borhämmer in der Stollenausweitung von 0·5 bis 2·0 Atm.

Der Durchmesser der Bohrlöcher betrug im allgemeinen 75 bis 55 mm bei einer mittleren Lochtiefe von 1·4 m.



Abb. 3. Trasse der Südrampe Km 55·9 im Rhonetal; Pneumatischer Bohrhammer, System Flottmann, in Tätigkeit

Die Leitung der Arbeiten seitens der Unternehmung unterstand südseits dem ebenfalls sehr ersprießlich tätigen französischen Ingenieur Herrn Moreau, Ingénieur Chef de la Tête sud.

Von Seite der Bauleitung verdienen hervorgehoben zu werden die Herren Ing. Rudolf v. Erlach, Bauleiter der Nordseite, Ing. Weinmann, Sektionsingenieur der Nordseite, und Herr Berteau, Sektionsleiter der Südseite.

Ein besonderes Verdienst kommt noch der Südrampe zu, welche dem Ingénieur des Ponts et Chaussées Monsieur Guignard, Ingénieur Chef de la Rampe sud, untersteht, und der es trotz intensiven Baubetriebes auf der 25 km langen Rampe, wo Monatsleistungen von F 700.000 bis 800.000 erzielt werden, durch gute Organisation dazu brachte, auf der wegen der kolossalen Terrainschwierigkeiten zum großen Teil in der Trasse liegenden Dienstbahn mit 200-pferdigen Lokomotiven auf einem Oberbau von 20 kg (streckenweise auch 24 kg) Gewicht pro Meter Schiene die Alimentierung des Tunnels zu besorgen, die nur dann versagte, wenn große Lawinen die Strecke sperrten. Es ist dies eine große, dem ungestörten Baubetrieb oft auch hinderliche Aufgabe, wenn man bedenkt, daß an einigen Stellen die gewaltigen Felsanschnitte der offenen Strecke ebenfalls maschinell, mit pneumatischen Bohrhämmern, betrieben werden. (Abb. 3: Baulos des österr. Subunternehmers Herrn Munk.)

Die Tunnelbauführer hatten wegen der hohen Gesteintemperatur auf der Südseite einen recht anstrengenden Dienst.

Die Lüftung, die bei anderer Gelegenheit besprochen werden soll, war nicht schlecht, aber modernen Forderungen doch nicht genügend. Die Kühlung des Stollens war daher trotz eingeführten Schnees und Eises sowie angebrachter Wasserzerstäuber eine geringe, weil nicht die genügende Anzahl Kalorien zur Abfuhr gelangen konnte. Bei guter Ventilation (10 bis 25 m³/Sek.) können nur ergiebige heiße Quellen wegen ihrer großen Wärmeproduktion eine künstliche Herabsetzung der Temperatur fast verunmöglichen*); sonst können aber mit entsprechenden Kühlapparaten und Leitungsisolierungen ganz erhebliche Temperaturerniedrigungen der durch das Gestein erwärmten Luft hervorgebracht werden, wie zum Beispiel am Simplon, wo vor Einbruch der großen heißen Quellen eine Abkühlung von über 20° C zustande gebracht wurde. (Hiezu folgt ein Nachtrag in Nr. 17 der „Zeitschrift“.)

Dem Graphikon der Arbeitfortschritte ist auch zu entnehmen, daß an Vollausschub und Mauerung Leistungen erzielt wurden, wie sie meines Wissens noch kein großer zweigleisiger Tunnel aufzuweisen hat.

Die größten Leistungen fallen hier der Südseite zu, die in einem Zeitraum von 1½ Jahren 3136 laufende Meter Vollausschub und 3455 laufende Meter Mauerung erstellte, was pro Arbeitstag ergibt:

an Vollausschub 5·9 laufende Meter,
„ Mauerung 6·8 „ „

Verkleidungsprofil.

Es muß dazu bemerkt werden, daß das sich günstig verhaltende Gebirge (Zone der paläozoischen Schiefer und Kontaktmetamorphosen) mit sehr günstig liegender, zirka 60 bis 75° einfallender Schichtung nur streckenweise auf 27% der betrachteten Länge eines Einbaues bedurfte; auch ein günstiges Moment, wie es sich bei großen Alpentunnels selten ergibt.

Im Tauern-Tunnel wurde nicht ein laufendes Meter Vollausschub ohne Holzeinbau ausgeführt, denn zum mindesten war die Kalotte zu sichern, und im schichtungslosen, nur gepflasterten Granit des Tauernlakkolithen traten auf mehr als 3 km Länge derartige Bergschläge auf, daß oft eine Zimmerung nötig wurde, wie sie nur Druckprofile erfordern.

In Gasterengranit nimmt man die gleichen typischen Bergschläge wahr, welche aber die Heftigkeit derjenigen am Tauern nicht erreichen. Auch hier wird Einbau nötig werden.

Mit berechtigter Befriedigung kann die Berner Alpenbahngesellschaft Bern—Lötschberg—Simplon mit ihren ersten und hochverdienten Vertretern, Herren Präsident und Nationalrat Hirter,

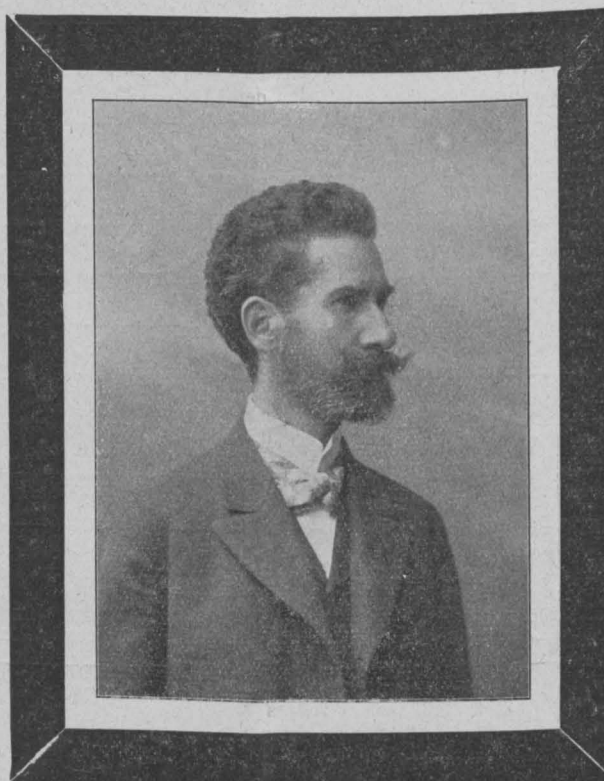
* Siehe Ing. Dr. Brandau: Das Problem des Baues tiefliegender großer Alpentunnels und die Erfahrung beim Bau des Simplontunnels. „Schweiz. Bauzeitung“, Band L III, L IV, 1910.

dem technischen Delegierten Regierungsrat K ö n i t z e r (kantonaler Baudirektor), Regierungsrat Kunz und dem technischen Direktor Ing. Dr. A. Zollinger, auf diesen großen Abschnitt in der Baugeschichte des mit den beiden Rampen (44·8 km) ohne Rollmaterial und Elektrifikation, jedoch einschließlich Interkalarzinsen, rund 94 Millionen Kronen kostenden Werkes blicken, einen Abschnitt, der in den Annalen der Gesellschaft mit großen Lettern eingetragen und in der Verkehrspolitik unvergänglich bleiben wird.

Naters-Brig, 8. April 1911.

Dpl. Ing. Imhof, Bergwerksdirektor,
Bauleiter der Südseite B. L. S.

Hermann Rosche †.



Am 9. März ist in Wien Hermann Rosche aus dem Leben geschieden. Er war zu Znaim 1852 geboren, studierte an der Realschule in Brünn und am k. k. polytechnischen Institute in Wien, das er 1871 als Bau-Ingenieur verließ. Kurze Zeit stand er im Staatsdienste bei der Trassierungsabteilung der k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen und trat am 16. Jänner 1872 in die Dienste der Kaiser Ferdinand-Nordbahn, bei der er schließlich Vorstand des bautechnischen Bureaus wurde. Aus dieser Stellung schied er, um am 1. Juni 1897 als Generalinspektor in die Dienste der Aussig-Teplitzer Eisenbahn zu treten, welche ihn am 1. Dezember 1897 zum Direktor und am 15. September 1900 zum Generaldirektor ernannte. Nachdem er das Unternehmen zwölf Jahre lang geleitet hatte, trat er am 1. Juni 1909 durch ein schweres Leiden gezwungen aus dem aktiven Dienste.

In Rosche haben die österreichischen Ingenieure einen ihrer Besten verloren. Ohne einflußreiche Beziehungen, nur durch seine Begabung, seine Kenntnisse und seinen unermüdblichen Fleiß, hat sich dieser ausgezeichnete Mann zu einer beruflichen und sozialen Stellung emporgerungen, wie sie nur wenigen Ingenieuren in Österreich beschieden sein kann. Schon in abhängiger Stellung bei der Nordbahn war er einer der tüchtigsten und geschätztesten Mitarbeiter des Baudirektors A s t, durch dessen umfassende Mitwirkung an den technischen Arbeiten im Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen und an jenen des Internationalen Eisenbahnkongresses auch Rosche mit den hervorragendsten Fachgenossen der Eisenbahnwelt in Berührung kam. Damals bildete er sich zu einem ausgezeichneten Oberbaufachmann aus; und diesem Sonderfache widmete er sich auch später stets mit besonderer Vorliebe. 1906 erschien im Rahmen des Handbuches der Ingenieurwissenschaften (V. Teil, 2. Band) als Ergebnis langjähriger Studien und praktischer Erfahrung das Werk „Ausführung und Unterhaltung des Oberbaues“. Aber neben diesem Lieblingsfache widmete sich Rosche von jeher eifrigst auch allen anderen Gebieten des Ingenieurbaufaches: der Bau der Lokalbahn Teplitz—Reichenberg, die auf 150 km schwieriges Gelände durch-

zieht, ein Bau, den Rosche erst übernahm, als er schon — und nicht eben besonders glücklich — begonnen worden war, so daß das ganze Bangeschäft erst auf eine gesunde Grundlage gestellt werden mußte, zeigt überall die Spuren seines Geistes. Ein Beweis für Rosches Arbeitskraft ist es, daß er gleichzeitig auch den ganzen Dienst der Aussig-Teplitzer Eisenbahn, der damals eine ziemlich rückständige Einrichtung und unklare Einteilung besaß, neu regelte, wobei er die besten fremden Einrichtungen, besonders jene der Kaiser Ferdinand-Nordbahn zum Vorbilde nahm, ohne diesen Mustern knechtisch zu folgen. Kaum waren diese beiden größten Aufgaben vollendet, so schritt Rosche daran, durch Kleinarbeit das von ihm geleitete Unternehmen auf allen Gebieten des Eisenbahnwesens zu vervollkommen. Wie vielseitig er sich hierin zeigte und welche verschiedenen Wissensgebiete er beherrschte, kann hier nur durch Beispiele angedeutet werden: 1899 führte er neue Gebirgslokomotiven ein, 1902 die ersten Dreizylinder-Verbund-Lokomotiven Österreichs und 1906 die damals größten Heißdampflokomotiven Europas. 1903 machte er erfolgreiche Versuche mit drahtloser Telegraphie zwischen Stationen und fahrenden Zügen. Seit 1899 führte er die elektrische Wagenbeleuchtung ein, für die er noch in seinen letzten Lebenstagen schriftstellerisch tätig war. Seit Jahren war er ein eifriger Streiter im Kampfe gegen die deutschen Schifffahrtsgaben.

Diese umfassende — und überall erfolgreiche — Tätigkeit trug Rosche eine Menge Ehren und Auszeichnungen ein: Der Kaiser verlieh ihm den Regierungsratstitel, den Orden der Eisernen Krone III. Klasse und schließlich den Hofratstitel; die Gesellschaft, deren Dienst Rosche sich mit allen Kräften geweiht hatte, änderte eigens ihre Statuten, um ihn in den Verwaltungsrat aufnehmen zu können und machte ihn schließlich zu ihrem Vizepräsidenten; der Unterrichtsminister ernannte ihn zum Kommissär für die II. Staatsprüfung für das Ingenieurbaufach der Technischen Hochschule in Prag, deren Vizepräsident er bis zu seinem Tode war; der Eisenbahnminister berief ihn nach seinem Rücktritte vom aktiven Dienste in den Staatseisenbahnrat, zu dessen fachkundigsten Mitgliedern er zählte; die Stadt Deutsch-Gabel machte ihn zum Ehrenbürger, die Handelskammer Reichenberg zum korrespondierenden Mitgliede. Und in all diesen Ehrenämtern tat er seine Pflicht wie wenige andere.

Für unseren Verein ist es von Bedeutung, daß Rosche auf seinen Beruf als Ingenieur stets ganz besonders stolz war. Rosche war ein überzeugter Anhänger des Privatbahnsystems, mindestens, soweit die eigenartigen Verhältnisse Österreichs in Betracht kommen.

Es wäre wahrlich kein Wunder, wenn dieser Mann ganz und gar im Berufe aufgegangen und allem Menschlichen fremd geworden wäre. Aber das war ganz und gar nicht der Fall: Nicht nur, daß er sich ein warmes Herz für seine Beamten und das übrige Personale erhielt, dem er stets ein Vater war; er behielt auch noch Lust und Zeit übrig für Musik und Literatur; so war er vor einigen Jahren (außer Dr. Viktor Russ, wenn ich nicht irre) in Böhmen das einzige Mitglied der Goethe-Gesellschaft, der er nachmals viele neue Mitglieder warb. Es scheint fast, als ob Rosches in der Studienzeit im Kreise Professors Schroers gefaßte Liebe zu Goethe, sein tiefes Verständnis für die Werke dieses Geistesheroen, uns einen Schlüssel gäbe für sein ganzes Wesen!

Rosche hat sich errungen, was nur wenigen beschieden ist: die innigste Liebe aller Freunde und die vorbehaltlose Achtung aller Gegner!

Enderes

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Eisenbahnwesen.

Prellbock mit Schlepprost von Rawie. Die königl. preuß. Eisenbahndirektion Frankfurt a. M. hat auf dem Rangierbahnhof in Isenburg Versuche mit dem Prellbock mit Schlepprost von Rawie gemacht und so gute Resultate erzielt, daß dieser Prellbock nunmehr auf dem Hauptpersonenbahnhof in Frankfurt a. Main eingebaut worden ist. („Organ f. d. F. des Eisenbahnwesens“ Nr. 3/II)

Verladevorrichtung von Lokomotivasche. Der geheime Baurat Keller in Aachen hat eine Verladevorrichtung konstruiert, welche zum mechanischen Verfrachten von Löschte dient. Im Putzkanal ist ein Gleis verlegt, das 750 mm Spurweite hat und auf welchem Hunte besonderer Bauart von 0.5 m³ Rauminhalt unter den Aschenkasten der Lokomotiven gezogen werden, die die Löschte aufnehmen sollen. Neben dem Kanalgleis läuft ein gleiches Schmalspurgleis, auf welchem je ein gleicher Hunte neben die Rauchkammer und neben die Feuerbox der Lokomotive geschoben wird. Diese dienen zur Aufnahme der Löschte aus der Rauchkammer und der Box. Sobald diese Hunte gefüllt sind, werden sie unter einen Bockkran gezogen, mit dem Kran gehoben, über einen auf einem Seitengleis stehenden offenen Güterwagen gebracht und hier sodann umgekippt. Das Kippen erfolgt dadurch, daß — mit einer Stange von unten aus — ein Sperrschloß gelöst wird; der Kasten des Hunte kippt um, entleert sich selbsttätig, kehrt in die normale Lage zurück und das Sperrschloß klinkt wieder ein. Bevor jedoch der Hunte durch Kippen entleert wird, wird die darin befindliche Lokomotivasche noch durch Wasser gelöscht. Der Kasten der Hunte hat am Boden Löcher, durch welche das zum Löschen verwendete Wasser abfließt. Der Lauf der Krankatze ist derart begrenzt, daß die Löschwagen genau über den Güterwagen zur Entladung ge-

langen. Eine solche Verladeanlage, einschließlich von sechs Hunte, kostet zirka K 6000. („Organ f. d. Fortsch. d. Eisenbahnw.“ Nr. 3/II)

Heißdampf-Schnellzug-Tenderlokomotive der London-, Brighton- und Südküstenbahn. Der Obermaschineningenieur Marsh hat eine 2 B1-Heißdampf-Schnellzug-Tenderlokomotive mit Schmidtschem Überhitzer gebaut, welche auf der London-Brighton- und Südküstenbahn Schnellzüge über eine Steigung von 3 bis 8‰ befördert. Der Drehgestellzapfen liegt 38 mm hinter der Mitte des Drehgestellradstandes. Diese Lokomotive ist mit Innenzylindern und Kolbenschiebern ausgerüstet. Die Kessel-speisung erfolgt durch Pumpen, die vom Kreuzkopf angetrieben werden und vom Abdampf vorgewärmtes Wasser in den Kessel bringen. Mit dieser Maschine können leicht 305 t Zuggewicht befördert werden. Die Hauptabmessungen sind nachstehend:

Dampfzylinder-Durchmesser	533 mm,
Kolbenhub	660
Dampfspannung, absolut	12.25 Atm.
Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2540 mm,
Heizrohre, Anzahl	21 u. 165,
„ Durchmesser	121 „ 41 mm,
Heizfläche, total	119.01 m ² ,
Rostfläche	2.23 „
Triebbraddurchmesser	2007 mm,
Betriebsgewicht	74.17 t,
Wasservorrat	9.59 „
Kohlenvorrat	3.05 „
Fester Radstand	2667 mm,
Totaler	9500 „
Totallänge der Lokomotive	12395 „
Zugkraft	7883 kg,

(„Engineer“, April 1910)

Eine abnormal große Drehbank. Die Ernst Schieß-Werkzeugmaschinenfabrik A.-G. in Düsseldorf hat eine ungewöhnlich große Drehbank gebaut, welche eine Spitzenweite von 16 m und eine Spitzenhöhe von 2.5 m hat und Arbeitstücke bis zu 150 t Gewicht aufzunehmen vermag. Der Reitstock wird durch einen eigenen zwanzigpferdigen Stufenmotor angetrieben, wenn man die Bank als doppelte Plandrehbank verwenden will. Die Hauptspindel wird durch einen 80 PS-Gleichstrommotor angetrieben, dessen Tourenzahl in 15 Stufen geregelt werden kann. Das Doppelbett ist 24 m lang und trägt zwei, nach allen Richtungen verstellbare Schlitten, von deren Ständen aus der Motor gesteuert werden kann. Die Planscheiben haben Durchmesser von 4 m. Die Drehbank hat ein Gewicht von 350 t. („Z. d. V. D. Ing.“, Nr. 5/II)

Kühnelt

Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötschberg-Tunnel (Länge 14.536 m) der Berner Alpenbahnen (Bern-Simplon) am 31. März 1911.

	Nord-seite Kandersteg	Süd-seite Goppenstein	Total beider-seitig
Länge des Sohlstollens am 28. Februar	7.120	6.992	14.112
„ 31. März	7.353	7.183	14.536
Geleistete Länge des Sohlstollens im März	233	191	424
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels	12.220	11.710	23.930
„ im Tunnel	28.433	37.337	65.770
„ total	40.653	49.047	89.700
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels	394	390	784
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel	917	1.245	2.162
„ total	1.311	1.635	2.946
Gesteintemperatur vor Ort	28.4	30.0	—
Erschlossene Wassermenge	174	108	—
	l/Sek.		

Ergänzende Bemerkungen.

Nordseite. Der Sohlstollen wurde im Gasterengranit vorgetrieben, der stark zerklüftet und wasserführend ist. An solchen Stellen ist er chloritisiert, quarzreich und oft übergehend in Quarzporphyr. Das Gestein ist massig und stellenweise von stark ausgeprägten Dislokationszonen durchsetzt. Es wurden mit mechanischer Bohrung bei durchschnittlich 4.4 Meyerschen Perkussionsbohrmaschinen im Gange 233 m Sohlstollen aufgeföhren, was einen mittleren Fortschritt von 7.77 m pro Arbeitstag ergibt.

Südseite. Der Sohlstollen wurde im Gasterengranit, der Einlagerungen von Quarzporphyr enthält und massig ausgebildet ist, vorgetrieben. Es wurden mit mechanischer Bohrung bei durchschnittlich fünf Ingersoll-Perkussionsbohrmaschinen in Betrieb 191 m Sohlstollen erschlossen, was einen mittleren Fortschritt von 6.55 m pro Arbeitstag ergibt.

Allgemeines: Der Durchschlag des Sohlstollens erfolgte am 31. März, morgens 3 Uhr 50 Min. bei Km 7.353 vom Nordportal, die noch verbleibende Wand wurde durch neun Schüsse der Nordseite um 4 Uhr 51 Min. durchgeschossen. Die Durchschlagstelle liegt im quarz- und feldspatreichen Gasterengranit. Die Messungen ergaben: eine Abweichung in der Richtung von 25.7 cm, eine Differenz in der Länge — 41 cm, eine Differenz in der Höhe von 10.2 cm.

Wasserstraßen.

Wasserbauten in Belgien. Von den in Belgien zur Ausführung gekommenen oder noch zu kommenden Wasserbauten, deren Pläne auf der Brüsseler Ausstellung im Pavillon für öffentliche Arbeiten ausgestellt waren, sind folgende zu nennen:

Die Maas. An der Maas sind seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts viele wichtige Regulierungsarbeiten ausgeführt worden. Dermalen ist die Regulierung der Maas zwischen Lüttich und Wandre geplant, um die Stadt Lüttich vor außerordentlichen Hochwässern zu schützen. Zu diesem Zwecke wird unterhalb der Stadt, wo der Fluß einen großen Bogen bildet, ein Durchstich und ein Abbau mit einer Wehr- und Schützenanlage vorgenommen.

Die Ourth. Die Regulierungsarbeiten an der Ourth haben zum Zweck, die Gegend zwischen Chênee und Lüttich vor Hochwässern zu schützen; gleichzeitig werden die Schifffahrtsbedingungen am Ourthkanal gebessert werden. Die Wasserführung wird in einem einzigen Bette rationeller Trassierung und von genügendem Querschnitt konzentriert werden. Das neue Bett ist prismatisch, hat eine Sohlenbreite von 56 m und gepflasterte Böschungen, an die sich eine gepflasterte Berme samt berasteten Böschungen anschließt. Diese Arbeiten machen eine große Anzahl von Kunstbauten notwendig. Die hauptsächlichsten Arbeiten sind bereits von 1902 bis 1907 zur Durchführung gelangt und haben rund 11 Millionen Kronen gekostet.

Die Dyle. Regulierung des Flusses in der Durchfahrtstrecke von Malines. Vor der Durchführung der Arbeiten konnte sich die Flut, deren mittlere Amplitude 2·3 m beträgt, bis in die Stadt ausbreiten; bei stärkeren Fluten wurde der niedriger gelegene Stadtteil überflutet. Die ausgeführten Arbeiten hatten zum Zweck, diese Überflutungen zu verhindern und die Schifffahrtsverhältnisse auf der Dyle zu verbessern. Die Arbeiten bestehen hauptsächlich im Ausheben eines Ableitungskanals (bei dessen Beginn ein Wehr situiert ist), dann in der Umwandlung des im Weichbilde befindlichen Dylearnes in eine Haltung, an deren beiden Enden sich Kammerschleusen befinden. Oberhalb der unteren Schleuse ist ein Flutbassin mit Kaimauern und Lagerplätzen angeordnet. Außerdem ist der Flußlauf unterhalb der unteren Schleuse auf 600 m und oberhalb der oberen Schleuse auf 300 m reguliert worden. Die Arbeiten wurden vom Staate ausgeführt, und haben zu den K 5.400.000 betragenden Kosten die Stadt Malines K 545.991 und die Provinz Antwerpen K 121.327 beigetragen.

Die Lys. Neue Ablenkung bei Courtrai. Die angeordneten Arbeiten bestehen hauptsächlich im Ausheben eines schiffbaren Ableitungskanals, wobei die Stadt nicht nur durch Senken des Wasserspiegels oberhalb vor schädlichen Hochfluten geschützt werden soll, sondern auch die Schifffahrtshindernisse daselbst zu beseitigen und durch die Anlage von Kaimauern, dahinter befindliche Abladestätten zu schaffen sein werden. Der Ableitungskanal wird eine Länge von 870 m, eine Sohlenbreite von 18 m, eine Breite im Niederwasserniveau von 24 m, eine Tiefe von 2·50 m und je nach den lokalen Verhältnissen einen rechteckigen oder trapezförmigen Querschnitt haben. Die Arbeiten sind mit K 1.800.000 einschließlich der Grundeinlösung veranschlagt. Die Stadt Courtrai wird einen Beitrag von K 27.000 leisten, weil ein neuer Fahrweg samt Brücke hergestellt werden wird.

Canal du Centre. Vollendungsarbeiten. Hydraulisches Schiffhebewerk in Thieu. Im Süden des Landes wird eine zweite Verbindung zwischen dem Gebiete der Maas und der Schelde hergestellt. Dieselbe wird eine Länge von 21 km haben und das Gefälle von 89·457 mittels vier hydraulischer Hebewerke und sechs Schleusen bewältigen. Hauptsächlich sind noch folgende Arbeiten zu leisten: Die Eisenarbeiten bei drei Hebewerken, die Dichtung des Mauerwerkes beim Hebewerk in Thieu, die Dichtung mittels Beton eines Teiles der oberen Haltung oberhalb des zweiten Hebewerkes, die Alimentierung der zwei Haltungen zwischen dem Hebewerk Nr. 4 und der Schleuse Nr. 2 durch Pumpen des Wassers aus der Hayne. Die drei neuen Hebewerke haben die hauptsächlichsten Dimensionen wie das Hebewerk von Louvière und jedes bewältigt einen Höhenunterschied von 16·933 m.

Kanal von Charleroi nach Brüssel. Hier sind Schleusen-, Brücken-, Wehr- und Leitungsherstellungen vorzunehmen. Nach dem Bedingnisheft sind die mittleren Kosten einer Schleuse mit K 202.000, die Kosten einer Drehbrücke und eines eisernen Brückenteges mit K 58.668, die Herstellung eines 50 m langen Siphons mit K 34.997, die Wehrherstellung über den Sanne-Fluß mit K 15.622 und der Alimentationskanal mit K 13.182 veranschlagt.

Kanal von Gent nach Brügge. Verbesserungsarbeiten. Die Arbeiten haben den Zweck, den Rheinschiffen von 100 m Länge, 12 m Breite und 2·5 m Tauchtiefe den Zugang und das Ausweichen mit den Wallonischen Zillen von 40 m Länge, 5 m Breite und 2·10 m Tauchtiefe zu gestatten. Außerdem sind in Entfernungen von 2·5 bis 3 km Ausweichplätze von 200 m Breite angeordnet. Das normale Profil des Kanals hat eine Sohlenbreite von 18 m, in den Ausweichstellen ist eine Breite von 26 m vorhanden; in den Kurven sind Überbreiten angeordnet und die Wassertiefe ist mit 3 m bestimmt. Die Trasse folgt meist dem bestehenden Bett. Die Böschungen sind nach dem System Villa mit Ziegeln verkleidet. Der Kanal hat eine Länge von za. 45 km. Die Arbeiten sind im Jahre 1904 begonnen worden und sind auf eine Länge von 15 km bereits fertig.

Verbindungskanal zwischen dem Kanal von Terneuzen und dem Kanal von Gent. Dieser muß genügende

Tiefen- und Breitendimensionen und beiderseits Kaimauern aufweisen, damit die Dampfschiffe unmittelbar an den Kais anlegen können, in deren Nähe die großen Fabriken situiert sind. Die obere Breite wird 35 m betragen. Die im Zuge befindlichen Arbeiten werden za. 11·7 Millionen Kronen betragen, zu welchen die Stadt Gent, infolge der von ihr gestellten Forderungen, einen Teil beiträgt.

Kanal von Gent nach Terneuzen. Ausgeführte Arbeiten. Der Kanal von Gent nach Terneuzen verbindet die Stadt Gent mit der Schelde. Derselbe besteht schon seit 1827 und ist seither zu wiederholtenmalen verbessert worden. Die dermalen in Ausführung befindlichen, zwischen Belgien und Holland vertragsmäßig bestimmten Arbeiten, bestehen hauptsächlich in der Herstellung eines Profils von 8·75 m Wassertiefe und einer Sohlenbreite von 24 m in Holland und 50 m in Belgien (in Kurven sind Erbreiterungen angeordnet), ferner im Auflassen einiger scharfer Kurven in Sluiskil, Riem und Langerbrugge, in der Befestigung der Uferböschungen, der Schaffung eines 800 m langen und 100 m breiten Vorhafens zwischen der Schleuse von Terneuzen und der Schelde, der Konstruktion einer Seeschleuse in Terneuzen von 140 m nutzbarer Länge, 18 m Breite und 8·35 m Wassertiefe sowie in der Konstruktion einer Schleuse in Gent von 200 m nutzbarer Länge, 26 m Breite und 9·50 m Tiefe und schließlich der Herstellung von sechs Drehbrücken und elektrischen Anlagen. („Annales des travaux publics de Belgique“, Seite 1119 bis 1130) Arndt

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 15. Dezember 1910.

Der Vorsitzende begrüßt die Versammlung und erteilt sodann Herrn Ing. Franz Musil das Wort zu dem angekündigten Vortrage: „Die künftigen Wiener elektrischen Untergrund-schnellbahnen.“

Dem unter Zugrundelegung der gleichnamigen Broschüre*) des Vortragenden gehaltenen und seitens der Versammlung mit Beifall aufgenommenen Vortrage entnehmen wir folgendes:

Die Sanierung der Wiener Stadtbahn kann durch die Elektrifizierung allein nicht bewirkt werden. Die Stadtbahn bedarf vielmehr einer Ergänzung durch neue Linien, bei deren Anlage auf die Gesamtheit der Wiener Verkehrsprobleme Rücksicht genommen werden muß. Neben der Reform des Stadtbahnbetriebes kommen in Betracht: die teilweise Entlastung der Straßenbahn, die Schaffung von Massenverkehrsmitteln in der inneren Stadt und die Beseitigung des Defizites aus dem Omnibusbetrieb. Der Hauptmangel der Stadtbahn liegt in der verfehlten Linienführung. In dieser Beziehung wird die Wiener Stadtbahn von einem angesehenen deutschen Verkehrstechniker, R. Petersen, als Musterbeispiel hingestellt. Gegen die Nachteile der Linienführung treten diejenigen des Dampfbetriebes — Rauchplage, nutzlose Wagenkilometer usw. — in den Hintergrund. In Wien entfällt derzeit fast die ganze Verkehrszunahme auf die elektrische Straßenbahn. Auf den dichtest befahrenen Linien machen sich jedoch bereits heute Stauungen und Behinderungen des gewöhnlichen Straßenverkehrs geltend. Rechnet man mit Rücksicht auf die Beobachtungen der letzten Jahre, auf eine weitere Zunahme des Verkehrs von 8% jährlich, so muß zum Beispiel das durchschnittliche Zugintervall vor der Oper von jetzt 29 Sekunden im Jahre 1915 auf 19 Sekunden herabsinken. Die Entlastung der Ringstraße und einiger Radiallinien (zum Beispiel der Mariahilferstraße) vom Straßenbahnverkehr ist daher schon für die nächsten Jahre von nicht zu verkennender Wichtigkeit. Der Omnibusverkehr ist als Massenverkehrsmittel ungeeignet. Mit der Entvölkerung des Stadtzentrums und der Zunahme der Bevölkerung an der Peripherie wächst das Verkehrsbedürfnis. Bei Fahrten von mehr als einer halben Stunde ist bereits die Schnellbahn der Straßenbahn gegenüber vorzuziehen. Als Schnellbahnen kommen jedoch nur elektrisch betriebene Hoch- und Untergrundbahnen in Betracht. Die bestehenden peripherisch verlaufenden Stadtbahnlinien müssen durch neue radial verlaufende Linien belebt werden. Bei richtiger Anlage werden die neuen Linien den Straßenbahnverkehr entlasten. Die Trambahntunnels sind infolge ihrer steten Abhängigkeit vom Straßenverkehr nur als minderwertiger Ersatz für Schnellbahnen zu betrachten.

Als jene Richtungen, in welchen die künftigen elektrischen Wiener Schnellbahnen angelegt werden sollen, bezeichnet der Vortragende folgende:

1. Linie Westbahnhof — Praterstern, ausgehend von der Haltestelle „Westbahnhof“ längs der Mariahilferstraße gegen die innere Stadt zur „Oper“ und zum „Stephansplatz“, durch die Rotenturmstraße und Adlergasse zur Haltestelle „Ferdinandsbrücke“, von hier nach Unterfahung des Donaukanals zwischen der Aspernbrücke und der Wienflußmündung unter der Tempelgasse in die Praterstraße einmündend. Später könnte diese Linie in der Nordbahnstraße zur Hochbahn ansteigend über die projektierte neue Donaubrücke nach Floridsdorf geführt werden. Die Bahnlänge zwischen den Haltestellen „Westbahnhof“ und „Praterstern“ beträgt 5 km. Die Baukosten werden auf

*) Ing. F. Musil: „Die künftigen Wiener elektrischen Untergrund-schnellbahnen“. Akademischer Verlag, Wien 1910, Preis K 2.

5.7 bis 9.5 Millionen Kronen, im Durchschnitt auf 7.6 Millionen Kronen, für 1 km betriebsfertiger Bahn geschätzt.

2. Linie Währing—Favoriten: Unter der Station „Gersthof“ der Vorortelinie beginnend, folgt dieselbe der Währingerstraße, Fuchsthallergasse, Nußdorferstraße und erreicht weiter unter der Währingerstraße verlaufend die Haltestelle „Schottenring“. In der Schottengasse vereinigt sie sich mit der unten besprochenen, von der Alserstraße kommenden Linie zu einem zweigleisigen zweistöckigen Tunnel, der auf der „Freiung“ eine Doppelhaltestelle erhält; von hier aus nach Unterfahung der Bognergasse zur Haltestelle „Graben“ mit Umsteigeverkehr auf die Linie Westbahnhof—Praterstern. Später soll diese Linie durch die Singerstraße, Seilerstätte, Akademiestraße geführt werden, den Wienfluß und die Wientallinie bei der Haltestelle „Karlsplatz“ unterfahren und durch die Karlsgasse, Gußhaus- und Favoritenstraße den X. Bezirk erreichen. Hier wäre die Anlage einer Haltestelle „Südbahnhof“ und ein Anschluß an die Verbindungsbahn und Staatsbahn möglich. Die Anlagekosten dieser Linie werden auf 6.8 Millionen Kronen per Bahnkilometer geschätzt.

3. Linie Hernal—Landstraße Hauptstraße: Dieselbe beginnt unter der Haltestelle „Hernal“ der Vorortelinie und kreuzt, stets der Hernalser Hauptstraße folgend, die Haltestelle „Alserstraße“ der Gürtellinie. In beiden Kreuzungspunkten ist ein Umsteigen auf die Stadtbahn ermöglicht. Unter der Alserstraße bis zur Universität verlaufend, führt die Linie über derjenigen von Währing nach Favoriten zu den Haltestellen „Freiung“ und „Hoher Markt“ und weiter unter der Wollzeile, nach Unterfahung des Wienflusses und der Stadtbahnstation „Hauptzollamt“ in die Landstraße Hauptstraße bis zum Rennweg. Eine beim Hauptzollamt zu errichtende Haltestelle würde zwar in einer Tiefe von etwa 17 m liegen, wäre jedoch für den Stadtbahnverkehr sehr zweckmäßig.

Der schätzungsweise ermittelte Verkehr wird für das Jahr 1915 auf der Linie Westbahnhof—Praterstern mit durchschnittlich 4.36 Millionen und auf der Linie Gersthof—Währingerstraße—Stephansplatz mit 3.6 Millionen Personen per Bahnkilometer angegeben. Die erstgenannte Linie würde bei einem durchschnittlichen Fahrpreise von 18 h bereits eine genügende Verzinsung ergeben, während das Erträgnis der letzteren derzeit noch nicht zur vollen Verzinsung des Anlagekapitals ausreichen würde. Im ersten Bauabschnitt wären somit die Linie Westbahnhof—Praterstern im vollen Umfange und die Linie Währing—Favoriten nur in dem Abschnitt Währing—Stephansplatz anzulegen. Später hätte die Ausführung der Strecke Landstraße Hauptstraße—Schottengasse und in dritter Linie die Ausführung der Strecken Schottengasse—Hernal und Stephansplatz—Favoriten zu erfolgen.

Der Vortragende schließt mit der Bemerkung, die Elektrifizierung der Stadtbahn ändert nichts an dem Umstand, daß dieselbe fern von den Hauptverkehrsadern verläuft. Nur durch Anlage neuer Linien direkt in den Schlagadern des Stadtverkehrs kann der Verkehrswert des Stadtbahnnetzes vervollständigt und gesteigert werden. Nicht der Einnahmenüberschuß neuer Linien soll das Stadtbahndefizit beseitigen, sondern die durch sie auf den alten Linien gesteigerte Frequenz. Zunächst wäre die belebende Wirkung einzelner Schnellbahnlinien abzuwarten und erst dann die Elektrisierung der Stadtbahn durchzuführen.

Der Obmann:

Dr. F. v. Emperger

Der Schriftführer:

Dr. F. Gebauer

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 29. Dezember 1910.

Der Vorsitzende, Berghauptmann Hofrat Dr. Gattnar, eröffnet die Versammlung mit folgendem Nachrufe:

Meine Herren! Seit unserer Versammlung hat der Tod reiche Ernte gehalten unter hervorragenden Persönlichkeiten, die uns nahe standen. (Die Versammlung erhebt sich von den Sitzen.)

Am 19. Dezember, knapp vor dem Weihnachtsfeste, wurde in verhältnismäßig jungen Jahren nach einer langen rätselhaften Krankheit Hofrat Leopold Koberz des k. k. Ministeriums für öffentliche Arbeiten seiner Familie und seinen Freunden entrissen. Er war in seinem Fache eine hervorragende und mit Recht hochgeschätzte Kraft. Sein Heimgang bedeutet nicht nur für seine Familie einen unersetzlichen Verlust, auch wir betrauern in ihm den Verlust eines allgemein hochgeschätzten Fachkollegen, eines aufrichtigen Freundes des Bergbaues.

Am heutigen Tage haben wir dem k. k. Berghauptmann Rudolf Pfeiffer von Inberg auf seiner letzten Grubenfahrt das Geleit gegeben. In ihm verlieren wir ein langjähriges aufrichtiges und hochgeachtetes Mitglied unserer Fachgruppe. Wiederholt stand er, durch Ihr Vertrauen dazu berufen, an der Spitze dieses engeren Kreises von Fachkollegen. Er hat seine reichen und vielseitigen Kenntnisse und Erfahrungen dem Wohle des Bergbaues in hingebungsvollster Weise dienstbar gemacht, er war ein Mann von edler und konzilianter Gesinnung.

Noch ein anderes angesehenes Mitglied des Wiener Montanistikums wurde am heutigen Tage zu Grabe getragen, es ist dies der pensionierte Hauptmünzamtndirektor Hofrat Josef Müller. Er war ein hervorragender Numismatiker und erfreute sich in weiten Kreisen der Gesellschaft eines großen Ansehens und wohlverdienter Zuneigung. Der Verblichene hatte auch unter Ihnen viele Freunde und Kollegen und wird bei allen, die ihm im Leben näher gestanden, stets in treuer, liebevoller Erinnerung bleiben.

Hierauf ladet der Vorsitzende Herrn Bergdirektor Karl Stegl ein, den angekündigten Vortrag „Der bergbauliche Privatbesitz an Uranerzen in Österreich“ zu halten.

Der Vortragende führt aus, daß er in den letzten zwei Jahren Gelegenheit hatte, die Bergwerke auf Uranerze, welche sich im Gegensatz zu den bekannten Uranerzbergbauen in St. Joachimsthal in Böhmen im Privatbesitz befinden, eingehend zu studieren und über sie fachmännische Gutachten abzugeben. Böhmen ist außer Sachsen und England das einzige Land, in welchem Uranpechblende in vorzüglicher Qualität vorkommt und gewonnen wird. Die Privatbergbaue, in welchen sich Uranerze vorfinden und teilweise auch schon gewonnen werden, sind: 1. Die Sächsisch-Edelleutstollen-Zeche der Sächsisch-Edelleutstollengewerkschaft in St. Joachimsthal (2 Aufseher und 53 Arbeiter). 2. Die Hilfe Gottes- und Bestimmungszeche der Hilfe Gottes-Gewerkschaft in St. Joachimsthal (2 Aufseher und 13 Arbeiter). Die vom Grafen Sylva-Tarouca erworbenen Zechen in der Umgebung von St. Joachimsthal, und zwar: a) die Antonizeche am Spitzberge bei St. Joachimsthal mit 1 Aufseher und 12 Arbeitern, b) die Franz sieben Brüderzeche in St. Joachimsthal (derzeit außer Betrieb), c) die Segen Gotteszeche in Breitenbach mit 1 Aufseher und 14 Arbeitern, d) die Glück- und Freudenzeche in Seifen mit 1 Aufseher und 4 Arbeitern. 4. Der Schurfbau in Schönficht bei Marienbad (derzeit außer Betrieb).

Der Vortragende schildert nun die genannten Bergwerke und demonstriert seine interessanten Ausführungen an zahlreichen Karten, Photographien und Erbstufen. Der Flächeninhalt des von den beiden Gewerkschaften Sächsisch-Edelleutstollenzeche und Hilfe Gottes- und Bestimmungszeche mit Freischürfen und mit Grubenmassen okkupierten Terrains umfaßt zirka 2013 Hektar gegen zirka 1087 Hektar des unmittelbar daneben befindlichen Terrains des Staates.

Der Vortragende berechnet annähernd das wirklich aufgeschlossene und mutmaßlich vorhandene Erzvermögen und bemerkt, daß Prof. Dr. Krusch aus Berlin in seinem Gutachten über das gleiche Projekt sich ihm vollinhaltlich anschließt.

Die Antonizeche baute ursprünglich auf Magnesiteisenstein. In der Strecke wurde Uranocker anstehend gefunden.

Die Franz sieben Brüderzeche war ursprünglich ein Brauneisenbergbau. Uranerze wurden hier noch nicht gefunden.

Der Bergbau in der Segen Gotteszeche in Breitenbach ging früher hauptsächlich auf Wismut-, Kobalt- und Nickelerze um und erst vor kurzem wurden Uranerze gefunden.

In der Glück- und Freudenzeche wurden schon vor 30 Jahren Uranpechblende gefunden. Der jetzige Bergbau auf Uranerze ist hoffnungsvoll.

Im Schurfbauterrain von Schönficht wurden in einem alten Schachte Kupferuranite (Uranglimmer) gefunden.

Am Schlusse seines Vortrages erwähnt Bergdirektor Stegl noch in Kürze der jüngsten Errungenschaften auf dem Gebiete der Radiumgewinnung in dem Radiumwerke in Neulengbach bei St. Pölten. Dasselbst wird nach dem in allen Staaten patentierten Prof. Ulzer-Sommerschen Verfahren im Laboratorium binnen längstens 12 Stunden aus Uranerzen oder Rückständen Radiumrohchlorid extrahiert. Aus 1 Waggon Rückständen wird binnen 6 Wochen Radiumchlorid erzeugt. Es werden englische und portugiesische nur 10%ige Uranerze verwendet. Die Erze werden, ohne erst die sogenannten Rückstände zu erzeugen sofort auf Radium verarbeitet, wobei das Uran als Nebenprodukt, abfällt.

Der Vorsitzende dankt Herrn Direktor Stegl wärmstens für seinen mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag und schließt die Sitzung.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 12. Jänner 1911.

Die Tagesordnung wird vom Vorsitzenden Berghauptmann Hofrat Dr. Gattnar mit nachstehendem Nachrufe eingeleitet. Meine Herren! Abermals tritt an uns die traurige Pflicht heran, dahingeschiedener Fachkollegen zu gedenken. (Die Versammlung erhebt sich von den Sitzen.) Es ist Ihnen allen bekannt, unter welch tragischen Umständen Ober-Ingenieur Karl Kladrúbský am Abende des 29. Dezember nach dem Begräbnisse des Berghauptmanns Pfeiffer v. Inberg förmlich aus unserer Mitte gerissen wurde. Er war einer jener bescheidenen Bergleute, die vermöge ihrer reichen Kenntnisse und Erfahrungen eine sehr beachtenswerte Tätigkeit in ihrem Berufe entwickeln, deren Verdienste zwar nicht in die Öffentlichkeit dringen, die aber wegen ihres lauten Charakters und ihrer einnehmenden persönlichen Eigenschaften das Vertrauen ihrer Vorgesetzten, die Hochachtung und Zuneigung ihrer Freunde und Kollegen in uneingeschränktem Maße genießen. Wir werden diesem lebenswürdigen Kollegen stets eine ehrende Erinnerung bewahren.

Am gestrigen Tage hatte unter ungewöhnlich zahlreicher Beteiligung aus allen Kreisen der Bergwerksverwandtschaft Ober-Bergrat Anton Rückert im hochbetagten Alter von 77 Jahren seine letzte Grubenfahrt angetreten. Eine Leuchte auf dem Gebiete montanistischer Wissenschaften gehörte Rückert zu den markantesten Erscheinungen im Kreise jener österreichischen Bergleute, denen es beschieden war, ihre rastlose Arbeitskraft erfolgreich der volkswirtschaftlichen Pflege des Bergbaues zu widmen. Er war weit und breit als tüchtiger und erfahrener Bergmann bekannt. Viele blühende montanistische Schöpfungen verdanken ihr Entstehen und ihr dauerndes Gedeihen seiner Einflußnahme. Was Rückert für

das interne Leben in unserer Fachgruppe bedeutete, brauche ich nicht erst besonders hervorzuheben. Er gehörte zu den Begründern derselben, stand wiederholt an ihrer Spitze und war einer der eifrigsten und treuesten Mitglieder bis zum letzten Atemzuge. Sein Hinscheiden wird überall, wo er zu wirken Gelegenheit hatte, eine empfindliche Lücke zurücklassen.

Der Vorsitzende läßt nun einen Vorschlag für die Wahl eines Mitgliedes des Verwaltungsrates erstatten, worauf er Herrn Sektionsgeologen Dr. W. Petrascheck einladet, den angekündigten Vortrag „Neues aus dem Ostrau-Karwiner und Krakauer Reviere“ zu halten.

Der Vortragende erwähnt zuerst die neueren Bohrungen im Karpathenbereiche, die eine ganz bedeutende Erweiterung des Steinkohle führenden Arealen ergeben haben. Werden die äußersten fündigen Bohrungen untereinander geradlinig verbunden, so erhält man heute schon für die Verbreitung des produktiven Karbons in Mähren, Schlesien und Galizien ein Gebiet, das nicht mehr viel hinter Oberschlesien an Größe zurücksteht. Es dürfte ruhig behauptet werden, daß in den angrenzenden österreichischen Ländern das Karbon eine größere Fläche einnimmt, als in Oberschlesien und es ist nur noch die Frage vielleicht kurzer Zeit, bis dies tatsächlich nachgewiesen sein wird. Der Flächenzuwachs der letzten Jahre kommt zum größten Teile auf Mähren und Schlesien. Die Menge der aufgeschlossenen Kohle ist dagegen in Galizien größer, so daß die daselbst zur Verfügung stehende Kohlenmenge immer noch die weitaus bedeutendste ist. Erwähnt werden gewisse Gesetzmäßigkeiten, die sich in der Tiefenlage des Karbons bemerkbar machen. Nachdem die Versuche, im Osten des bekannten Karbongebietes eine neue Mulde zu erschließen, besprochen und die Ergebnisse seiner Untersuchungen über den Bau des galizischen Karbons angedeutet worden waren, geht der Vortragende über zu den Flözidentifizierungen, die er in den letzten Jahren im Ostrau-Karwiner Reviere durchgeführt hat, wobei er die Aufschlüsse in der Sattelflözregion besonders behandelt. Diese Untersuchungen sind zum Teil eine Bestätigung, zum Teil eine Erweiterung jener, welche Bergrat Mládek gegenwärtig in der „Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ und in der „Montanistischen Rundschau“ zur Veröffentlichung bringt. Dadurch, daß die Flöze der Sofienzeche der Peterswalder und der Ostrauer Mulde identifiziert werden konnten, war es möglich, die Bedeutung der Orlauer und der Michalkowitzer Störung klarzulegen. Auch mit dem Rybniker Reviere in Oberschlesien war die Parallelisierung durchführbar. In nächster Zeit wird der Vortragende über diese Untersuchungen im „Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt“ ausführlich berichten. Zum Schluß wird noch gezeigt, daß das Hiltse Gesetz über den Gasgehalt der Kohlen auch für das Ostrau-Karwiner Revier Gültigkeit besitzt, daß aber die Gesetzmäßigkeit in zwei Zyklen zum Ausdruck kommt.

Der Vorsitzende dankt Herrn Dr. Petrascheck wärmstens dafür, daß er die Versammlung auf ein so interessantes Gebiet geführt und durch seine klaren Entwicklungen einen Einblick gewährt hat in eine Frage, welche die Montanisten schon seit Dezennien beschäftigt und schließt die Sitzung.

Der Obmann:
Dr. J. Gattnar

Der Schriftführer:
F. Kieslinger

Mitteilungen von Ausschüssen.

Ständiger Ausschuß für Wettbewerbsangelegenheiten.

Wettbewerb für einen Verbauplan von Gries bei Bozen. Die Marktgemeinde Gries bei Bozen hat am 13. Dezember 1910 einen öffentlichen Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für einen Generalregulierungsplan für das ganze Gemeindegebiet ausgeschrieben (siehe Nr. 1 und 7 der „Zeitschrift“, 1911). Die mit dem Namen des Verfassers zu versenden Entwürfe hätten bis 1. April 1911 beim Magistrat der Marktgemeinde eingereicht werden sollen. Umstände halber wurde der Einreichungstermin auf den 20. Juli l. J. verlegt. Diese Verlegung kann nur im Interesse der Sache gelegen sein, denn Jahreszeit und Termin waren ungünstig gewählt. Wettbewerbe für städtebauliche Arbeiten, die unbedingt ein längeres und eingehendes Studium an Ort und Stelle verlangen, sollen nicht im Winter laufen, wo Kälte, noch im Sommer, wo Hitze das Skizzieren und Notieren im Freien erschweren oder gar unmöglich machen, sondern im Frühling oder Herbst. Ferner sollen die Termine langläufige sein, weil städtebauliche Arbeiten geraume Zeit zum Studium und zur Ausarbeitung benötigen, wenn sie ihrem großen Werte entsprechen sollen. Weiters ist die Zeiteinteilung für beschäftigte Techniker hier schwieriger als bei anderen Arbeiten, die nicht mit einem längeren Aufenthalt auswärts verbunden sind.

Zum Programme des Wettbewerbes, der die Erlangung von Ideen zur Herstellung eines Verbauplanes bezweckt und nebst dem Entwurf auf Unterlagsplänen 1:2880 auch Einzelentwürfe in größerem Maßstabe verlangt, wäre zu sagen, daß es sehr klar und instruktiv verfaßt ist und eine schöne, technisch dankbare Arbeit involviert. Die besonderen Bestimmungen des Programmes geben Anhaltspunkte hinsichtlich des Verkehrs, der Verbauplan sowie hinsichtlich der gesundheitlichen und schönheitlichen Anforderungen. Bezüglich des Erfordernisses an öffentlichen Bauanlagen dürfte aber doch zu weit gegangen sein, insbesondere wenn nur die Bedürfnisse für die nächsten 25 Jahre ins Auge gefaßt werden sollen. Hingegen sind die Maße für Vorgärten und für Bauweise in der offenen Bauweise zu gering genommen.

Die Zusammensetzung des Preisgerichtes ist leider nicht entsprechend den Grundsätzen für das Wettbewerbsverfahren unseres Vereines, welche bestimmen, daß das Preisgericht mindestens aus zwei Dritteln aus technischen Fachleuten jenes Spezialgebietes zu bestehen habe, auf welches sich der Wettbewerb bezieht. Hier sind unter zwölf Mitgliedern nur zwei Techniker, was bei einer Aufgabe in dem nicht allgemein bekannten Spezialfache des Städtebaues nicht zweckentsprechend ist.

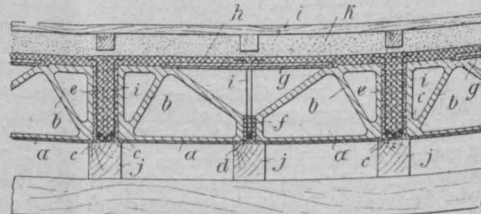
Im Verhältnis zu dem großen Werte eines Verbauplanes, der von weittragender Bedeutung für die bauliche Zukunft eines Ortes ist und in alle seine Verhältnisse eingreift, sind auch die ausgeschätzten Preise von K 1500, K 1000 und K 500 zu gering bemessen. Das sind Preise etwa für den Wettbewerb eines mittleren Gebäudes, aber nicht für eine so verantwortungsvolle Arbeit wie diese, die sich auf das Gebiet von Gries und der sechs umliegenden Ortschaften erstrecken, laut Programm auf sorgfältiger Erkenntnis der örtlichen Verhältnisse und Bestrebungen beruhen und technische Klarheit und ästhetische Durchbildung besitzen soll.

Patentbericht.

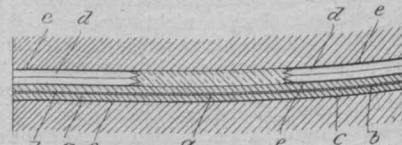
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

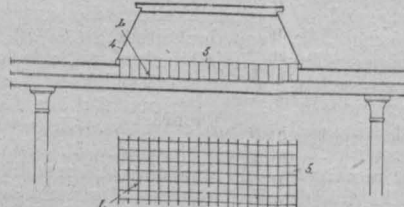
37.—42719 Eisenbetondecke mit ebener Unterseite. Hermann Hauss, Wien. Zwischen armierten Querrippen sind paarweise Hohlsteine angeordnet, wobei die pultförmig abgeschrägten, den Druckgurt aufnehmenden Hohlsteine mit ihren einander zugewendeten Schmalseiten nahe aneinander liegen, so daß ein Zwischenraum für eine Betonrippe geschaffen ist.



37.—42760 Verfahren zum Ausfüllen und Tragfähigmachen von Fugen im Mauerwerk. Hans Geyer, München. Über einer Isolationschicht a werden in geeigneten Abständen von beiden Seiten des Mauerwerkes Tragteile eingetrieben, welche aus einer oder mehreren übereinander liegenden, vorne zugespitzten Eisenbandlamellen d oder dgl. bestehen und das Mauerwerk auf beiden Seiten gleichmäßig stützen. Die Lamellen werden zwischen vorher eingelegten, sie oben und unten bedeckenden Blecheinlagen e eingetrieben.

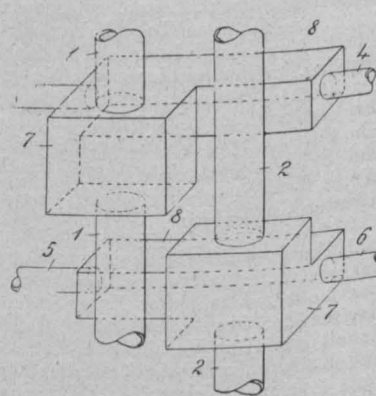


37.—42818 Flaches Dach mit Oberlichtlaternen. Julius Köster Zittau. In die Laternen sind wagrechte Gitter 5 aus lotrechten sich unter rechten Winkeln schneidenden Blechen eingesetzt, welche das durch die Glaswände der Laternen einfallende Sonnenlicht auffangen und nicht direkt in das Innere des Raumes gelangen lassen. Unter der Oberlichtdecke sind Ventilationsregister 10, 11 wagrecht angeordnet, welche seitlich gegen außen abgedeckt sind und mit dem Gebäudeinneren durch einen zunächst lotrecht nach aufwärts und dann nach abwärts führenden Weg verbunden sind, wodurch das Eindringen von Regen und Schnee in das Gebäudeinnere verhütet wird.



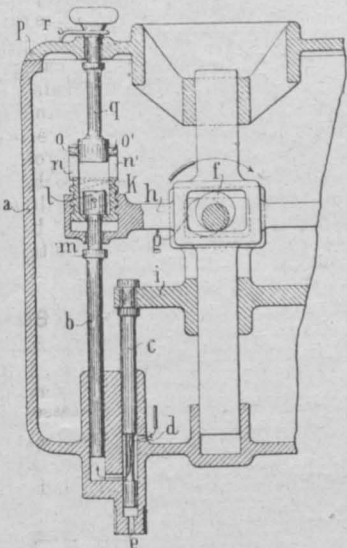
47.—42827 Einrichtung zur Abzweigung für Doppelrohrleitungen. Öst. Maschinenbau-Akt.-Ges. Körting, Wien.

Sie besteht aus zwei kongruenten hohlen Abzweigstücken mit je zwei in dauernd offener Verbindung stehenden, an die Leitungsrohre anzuschließenden Kammern 7, 8, deren Längsachsen einander kreuzen; die Abzweigstücke sind derart gebaut, daß, wenn die Hauptleitungskammern 7 vorne nebeneinander liegen, die Zweigrohrkammern 8 hinten übereinander liegen.



47.—42828 **Schmiervorrichtung für Wellen u. dgl.** Josef Zsarkó, Budapest. Sie besteht aus einem heberförmigen Rohr mit in seinem Inneren vorgesehener Einlage, die entweder aus einem selbst aufsteigenden Material (Docht, Eisenfeilspäne) oder einem die Kapillarwirkung nur zwischen sich und der Rohrwand hervorruhenden Material (Draht) oder aus beiden Materialien zusammengesetzt ist.

47.—42829 **Vorrichtung zum Einstellen des Kolbenhubes bei im Ölgefäß angeordneten Schmierpumpen.** Alex. Friedmann, Wien. Die den Förderkolben *b* bewegende Kulis *h* ist durch ein steiles Gewinde mit einer diesen Kolben in seinem oberen Teil umfassenden Hülse *k* verschraubbar verbunden, die an die untere Fläche einer Verdickung *l* des Kolbens anschlügt und gleichzeitig mit einer im Deckel gelagerten Stange *q* gegen diese verschiebbar, aber nicht verdrehbar verbunden ist, wodurch die Hülse *k* nur das Heben des Kolbens bewirkt, während der Druckhub unmittelbar durch die Kulis *h* vollzogen wird, wobei die Stange *q* die Stellung der Hülse und den durch sie beeinflussten wirksamen Förderhub anzeigt.



Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

8273 **Kondensation.** Ein Lehr- und Handbuch über Kondensation und alle damit zusammenhängenden Fragen, auch einschließlich der Wasserrückkühlung. Für Studierende des Maschinenbaues, Ingenieure, Leiter größerer Dampfbetriebe, Chemiker und Zuckertechniker. Von F. J. Weiss, Zivil-Ingenieur in Basel. Zweite ergänzte Auflage. Bearbeitet von E. Wiki, Ingenieur, Luzern. 429 Seiten (23 × 15 cm) mit 141 Textfiguren und 10 Tafeln. Berlin 1910, Julius Springer (Preis geb. M 12).

Weiss besaß in hohem Maße die Fähigkeit, das Natürliche und deshalb Einfache aus der Fülle der Erscheinungen lösen und das, was er selbst klar durchschaute, klar darlegen zu können. Die überaus schätzenswerten Aufklärungen, die die erste Auflage über die Vorgänge bei der Kondensation und Rückkühlung brachte, sind deshalb bald in viele andere Lehr- und Nachschlagbücher übergegangen und gehören heute zum Besitzstand der Praxis. Er hat das Erscheinen der von ihm vorbereiteten zweiten Auflage seines Werkes nicht mehr erlebt. Von dem, der sein Werk übernahm, kann behauptet werden, daß er es im Sinne Weiss vollendete. Der Inhalt der ersten Auflage mit den bekannten Weiss'schen Schöpfungen: Zentralkondensation und Luftpumpenschieber, findet sich einigermaßen erweitert und ergänzt durch neue Tabellen, Beispiele u. a. in den ersten beiden Abschnitten des neuen Buches wieder. Der dritte Abschnitt, der neu hinzugekommen ist, behandelt den für intermittierende Betriebe bedeutsamen Weiss'schen Kühlwasserakkumulator in Theorie und Praxis. Ebenso leicht begreiflich wie die Vorzüge der Zentralkondensation sind die des Akkumulators, der in Wasserspeichern besteht, die dem Kondensator beigegeben werden, um schwankenden Wassierzulauf oder ungleichen Dampfzufluß auf möglichst konstantes Vakuum auszugleichen. Die neue Auflage besitzt einschließlich der Erweiterung dieselbe gewissenhafte Redigierung und praktische Brauchbarkeit, die der ersten eigen waren.

J. M.

13.129 **Der Kesselstein, seine Entstehung und Verhütung.** Von Louis Edgar Andés. (Chemisch-technische Bibliothek, 332. Band.) 268 Seiten (18 × 13 cm) mit 30 Abbildungen. Wien und Leipzig 1910, A. Hartleben (Preis geb. K 4.40, geb. K 5.30).

Dieser Band enthält eine zusammenfassende Studie über alles, was den Kesselstein betrifft, nebst einer kritischen Betrachtung über die Mittel, die richtiger oder vermeintlicher Weise zur Bekämpfung oder Minderung dieser lästigen Nebenerscheinung des Dampfkesselbetriebes Anwendung finden. Es ist nichts dagegen einzuwenden, daß der Verfasser auch die Vertreter der Geheimmittel und -Methoden zur gänzlichen Verhütung des Kesselsteins zu Wort kommen läßt. Sie finden trotz der vielen aufklärenden Schriften noch immer gläubige Abnehmer. Deshalb scheint es, daß in mancher Beziehung eine schroffere Stellungnahme vielleicht am Platze gewesen wäre. Die sich nur noch in Reklamenotizen findende Behauptung, daß 6 mm starker Kesselstein 50% Kohlenmehrverbrauch verursacht, dem Versuchsergebnis, der keinen Unterschied nachweisen ließ, gegenübergestellt, wirkt drastisch; und doch wird es Leser geben, die sich fragen werden, was eigentlich richtig ist. Der sachliche Teil der Abhandlung, der, von der Härtebestimmung ausgehend, die chemischen und physikalischen Grundsätze der Wasserreinigung erläutert und mit der Beschreibung der bekanntesten automatischen Reinigungsapparate und -Vorrichtungen schließt, ist auch für solche, die nicht Chemiker sind,

verständlich und genügt, um über den Gegenstand ausreichend zu orientieren. Besonders erwähnt zu werden verdienen die Erörterungen über das Rosten und die Vorkehrungen dagegen. Reich ist der Band ferner an Angaben über Wasseranalysen, Untersuchungsmethoden, Rezepten und Beispielen aus der Praxis. Er ist wegen der Reichhaltigkeit seines Inhaltes, der Anspruch auf praktische Nützlichkeit erheben darf empfehlenswert.

J. M.

9544 **Lehrbuch des Tiefbaues.** Von Esselborn. 4. vermehrte Auflage. 2 Bände. Erster Band: Erdbau; Stütz-, Futter-, Kai- und Stau mauern; Grundbau; Straßenbau; Eisenbahnbau; Tunnelbau; Vermessungskunde. Bearbeitet von L. v. Willmann, H. Wegele und Dr. O. Eggert. 679 Seiten mit 1296 Abbildungen (Preis K 21.60). Zweiter Band: Brückenbau; Wasserversorgung und Entwässerung der Städte; Kanal- und Flußbau; Seebau und landwirtschaftlicher Wasserbau. Bearbeitet von G. Franzius, Landsberg, E. Sonne, J. Spöttle und Ph. Völker. 794 Seiten (28 × 19 cm) mit 1098 Abbildungen. Leipzig 1910, Engelmann (Preis K 24).

In der im Jahre 1904 erschienenen einbändigen Auflage von 782 Seiten wird unter „Tiefbau“, im Gegensatz zu dem „Hochbau“ des Architekten, Erd-, Grund-, Straßen-, Eisenbahn-, Brücken- und Wasserbau verstanden; sie umfaßt also sechs Kapitel. In der nunmehr auf das Doppelte angewachsenen 4. Auflage, die nach wenigen Jahren erfolgte, sind zwölf Kapitel über die oben im Titel bereits angeführten Bauwissenschaften gebildet, wodurch das Werk so ziemlich das ganze Gebiet der Ingenieurwissenschaften umfaßt, wie denn auch viele der Autoren im „Handbuch der Ingenieurwissenschaften“ zu finden und Vieles als ein Extrakt aus dem genannten Handbuch erscheint. Hinsichtlich der Vorzüge des Werkes kann auf die ausführlichen Besprechungen der früheren Auflagen hingewiesen werden, und sollen nur über den neu hinzugekommenen Abschnitt „Vermessungskunde“, einige Worte angefügt werden. Dieselbe enthält einen kurz gehaltenen Überblick auf 78 Seiten mit 85 Abbildungen über jene Messungsmethoden der Geodäsie, die für den Tiefbau am wichtigsten sind, wobei viele wertvolle Winke gegeben wurden. Die Haupttypen der Instrumente sind hervorgehoben, und so sind z. B. bei den Nivellieren: 1. Einfaches Nivellier ohne Kippschraube, 2. einfaches Nivellier mit Kippschraube, 3. Nivellierinstrument mit Wendelibelle und 4. Feinnivellierinstrument behandelt. (Seite 629 ist letzteres mit freier Libelle gemeint, was wohl deutlicher zu betonen ist, und auf Seite 630, 3. Zeile, ist das „vorhergehende“ Instrument mit Seite 628 richtiger zu zitieren.) Nachdem überall, wo es an Ausführlichkeit mit Bezug auf Raumbeschränkung mangelt, anderweitige Werke genau angeführt sind, so ist es für jeden leicht, sich stets genügenden Rat und Beihilfe zu verschaffen. Das kompendiöse Werk wird in seiner neuen Form sich neue Freunde werben.

Vz. Pollack

12.805 **Taschenbuch der Elektrizität.** Ein Nachschlagebuch und Ratgeber für Techniker, Praktiker, Industrielle und technische Lehranstalten. Herausgegeben von Ing. S. Herzog. 588 Seiten (16 × 11 cm). Mit 601 Abbildungen, 8 Tafeln und Tabellen sowie einem Anhang: Erklärendes Wörterbuch der Elektrotechnik. 9. Auflage. Leipzig 1910, Oskar Leiner (Preis geb. M 3.50).

Die schnelle Folge der Auflagen dieses Buches kann als ein Beweis gelten, daß es seinen Zweck, Fachkreisen sowohl wie interessierten Laien als Nachschlagebuch und Ratgeber zu dienen, erfüllt. Die vorliegende 9. Auflage erscheint in einer vollständigen Neubearbeitung, die in prägnanter Kürze einen ziemlich erschöpfenden Überblick über das gesamte Gebiet der Elektrotechnik gewährt. Dabei ist das Hauptaugenmerk auf deren praktische Seite gelegt, und um das Verständnis möglichst zu unterstützen, enthält das Buch eine reiche Sammlung von Abbildungen, Beispielen, Tabellen und photographischen Reproduktionen. Etliche derselben hätten allerdings füglich weggelassen werden können, weil sie entweder wenig oder gar nichts besagen. Dafür wäre eine kurze Beschreibung der wichtigen Einphasen-Kommutatormotoren am Platze gewesen. Zu weiterem Vorteile hätte es dem Buche gereicht, wenn der Verfasser das Kapitel über Telephonie durch kurze Erklärungen des Vielfachumschalters, der verschiedenen Betriebs- und Verteilersysteme sowie des automatischen Systems ergänzt hätte. Und wenn schon das Buch das ganze Gebiet der Elektrotechnik umfassen soll, hätten auch die wichtigsten Zweige der modernen Elektrochemie in dasselbe hineingehört. Vielleicht werden diese Wünsche bei einer weiteren Auflage Berücksichtigung finden können. Das dem Buche beigegebene kleine elektrotechnische Wörterbuch, das dem Bedürfnis nach rascher Aufklärung dienen soll, verdient, als ein Vorzug besonders hervorgehoben zu werden; es wird sicherlich dazu beitragen, den Leserkreis noch mehr zu erweitern.

W. Krejza

13.293 **Handwörterbuch der deutschen Sprache.** Von Dr. Daniel Sanders. Neu bearbeitet, ergänzt und vermehrt von Dr. J. Ernst Wülfig. 887 Seiten (28 × 19 cm). 8. Auflage, erste der Neubearbeitung. Leipzig 1910, Otto Wigand (Preis geheftet M 8, gebunden M 10).

Man nennt das Buch den „kleinen Sanders“ zum Unterschiede von dem großen deutschen Wörterbuch desselben Autors. Es hat seit dem ersten Erscheinen im Jahre 1869 sieben Auflagen erlebt und tritt nun zum achten Male — diesmal umgearbeitet von Dr. Ernst Wülfig, der es ergänzt, ja wesentlich bereichert und sich der großen Mühe in einer

unglaublich kurzen Zeit so eifrig entledigt hat, daß der Wert des berühmten Nachschlagebuches bedeutend erhöht worden ist. Die Ergänzungen hat Wülfing aus dem in den Achtzigerjahren publizierten Ergänzungsbande von Sanders, aus der „Zeitschrift für deutsche Wortforschung“, aus Duden's Wörterbüchern, aus den technologischen Wörterbüchern von Hoyer und Kreuter, aus Meigens Buch von den Pflanzennamen und aus eigenen Sammlungen geschöpft. Er entschuldigt sich, daß ihm die kurze Zeit nicht erlaubt hätte, ganz gründlich zu sein. Nun, er war gründlich genug; nur wäre es erfreulich gewesen, wenn er sich entschlossen hätte, die etymologischen Notizen über die Ableitung der Wortstämme, die Sanders — um die kleine Ausgabe seines großen Wörterbuches nicht zu dickleibig zu gestalten — ausgelassen hat, wieder zu restituieren. Vielleicht entschließt er sich hiezu ein nächstes Mal; denn was ist in einem Wörterbuche interessanter als gerade der etymologische Teil. Die neue Auflage ist natürlich auch der neuesten Rechtschreibung gerecht geworden, dieser unglückseligen Orthographie, die uns das holde „nottun“ und „nottut“, das „indes“ und „unterdes“ gebracht hat und noch viele andere Säckelchen, an denen der Verfasser des Wörterbuches aber wohl nichts ändern konnte. Diesbezüglich konnte er sich jeder Kritik entziehen. Vielleicht aber hätte er sich in anderer Hinsicht weniger kritiklos verhalten können. Wenn ein Wörterbuch ersten Ranges z. B. das Wort „Nesthäkchen“ aufnimmt, ohne den Zusatz, daß dieses Wort durch Unverstand aus „Nesthökchen“ (von Nesthocker im Gegensatz zu Nestflüchter) verunstaltet worden ist, so sanktioniert es die falsche Lesart, und wenn es den verunglückten technischen Fachausdruck „begradigen“ („Begrädigung“) für „geradeführen“ („Geradeführung“) ohne Widerspruch absorbiert, so kämpft man anderweitig umsonst gegen die Unsinnigkeiten und das über die deutsche Sprache hereingebrochene Wirrsal. Es läßt sich darüber streiten, ob ein Sprachwörterbuch Kritik üben solle oder nicht; meines Erachtens aber soll es über Neu- und Umbildungen und fehlerhafte Deutungen nicht stumm hinweggehen, um entgleiste Worte nicht auf dem falschen Gleis weiterfahren zu lassen. Mit diesen Ausführungen sollen weder die Verdienste des Verfassers und des Bearbeiters der 8. Auflage geschmälert noch irgendwie der Wert des Handbuches, das seinen Weltruf im vollen Maße verdient, angetastet, sondern nebenbei nur darauf aufmerksam gemacht werden, was für Spukgeister sich in ein Sprachgebiet einschleichen können, und wie sehr es nötig ist, auf der Hut zu sein vor den nagenden Würmern, die unsere deutsche Sprache — mit dem Scheine der Berechtigung durch den Zeitgeist und den Sprachgebrauch — verunstalten.

Brauer

10.753 **Festigkeitsprobleme im Maschinenbau.** (Band IV, Heft 3 der „Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften“ mit Einschluß ihrer Anwendungen.) Von Th. v. Kármán. 106 Seiten (25 × 17 cm). Leipzig 1910, B. G. Teubner (Preis geh. M 3.40).

Wie der Verfasser in der Einleitung bemerkt, fußt die Festigkeitsberechnung der Maschinenkonstruktionen einerseits auf der mathematischen Elastizitätstheorie, andererseits auf der physikalischen Festigkeitslehre. Verhilft erstere zur Kenntnis des Spannungszustandes, welche in dem betreffenden Konstruktionsteil unter der Einwirkung der äußeren Kräfte entsteht, so gibt letztere darüber Aufschluß, ob der so ermittelte Spannungszustand genügende Sicherheit gewährleistet. Da die in der Praxis vorkommenden Konstruktionsteile meistens sehr kompliziert gestaltet sind, so läßt man bei ihrer rechnermäßigen Untersuchung meist Näherungstheorien gelten und kommt — wie bekannt — vielfach mit Hilfe der vereinfachten Theorie der dünnen Stäbe, Seile, Platten usw. zu genügend genauen Ergebnissen, um so mehr, als ja eine Übertreibung der mathematischen Genauigkeit unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die äußeren, einwirkenden Kräfte meist nur schätzungsweise in die Rechnung eingesetzt wurden, ziemlich überflüssig wird. Immerhin bleibt die Aufgabe übrig, den Anwendungsbereich und den Genauigkeitsgrad dieser Näherungstheorien zu prüfen, u. zw. entweder durch Vergleich mit der genaueren Rechnung in einfach typischen Fällen, für welche letztere zuverlässig durchgeführt werden kann, oder durch unmittelbare Messung der Formänderungen. v. Kármán beschäftigt sich in der vorliegenden Arbeit mit jenen Näherungstheorien, welche bei der Berechnung von Maschinenkonstruktionen zur Anwendung gelangen und hat den behandelten Stoff, wie folgt, gegliedert: 1. Grundlegende Annahmen; 2. Gerade Stäbe; 3. Beispiele hiezu; 4. Ursprünglich gekrümmte Stäbe; 5. Beispiele hiezu; 6. Theorie der Federn; 7. Theorie der Seile; 8. Ebene Platten; 9. Rohre und Schalen; 10. Kugeln und Rollen; 11. Kinetostatische Untersuchungen; 12. Beanspruchungen durch Schwingungen; 13. Stabilitätsprobleme. In Absatz 1 sind die grundlegenden Annahmen zusammengestellt worden, die zur Beurteilung der Sicherheitsfrage vorgeschlagen und angewendet wurden. Die Abschnitte 2 bis 10 umfassen ruhende Konstruktionsteile unter statischer Belastung, die ermittelten Ergebnisse gelten auch für bewegte Körper und wechselnde Belastung, falls die Bewegung, bezw. die Änderung der Belastung derart genügend langsam vor sich geht, daß die Trägheitskräfte vernachlässigt werden können. Eine zweite Annäherung erhält man bei Berücksichtigung dieser Kräfte, die von der Bewegung des starr gedachten Körpers herrühren. Über die entsprechenden Zusatzspannungen — kinetostatische Beanspruchung — handelt der Absatz 11. Außer diesen Kräften wären jedoch bei genaueren theoretischen Untersuchungen auch die von der elastischen Formänderung stammenden Trägheitskräfte zu berücksichtigen. Die diesbezüglichen Untersuchungen sind im Abschnitt 12 zusammengestellt. Die in den Abschnitten 2 bis 12 erörterten Untersuchungen prüfen die Sicherheit der Konstruktionsteile lediglich darauf hin, ob die Bean-

spruchung innerhalb zulässiger Grenzen bleibt. Dies ist jedoch für die Sicherheit nur dann hinreichend, wenn das Gleichgewicht oder der Bewegungszustand stabil sind. Aus diesen Gründen sind die Stabilitätsuntersuchungen der Elastizitätstheorie für die Festigkeitslehre von großer Bedeutung. Mit der Anwendung der letztbezeichneten Untersuchungen befaßt sich der Schlußabschnitt dieser — wie vorweggenommen werden soll — so überaus wertvollen Arbeit. An dieser Stelle sei insbesondere auf die Behandlung der Stabilität rotierender Wellen verwiesen. Die oben skizzierte Inhaltsangabe dieser Veröffentlichung und der Name ihres Verfassers sprechen allein für die hervorragende Bedeutung dieser Arbeit.

Deinlein

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

- *13.269 **Die schiffbaren Flüsse in Krain und ihre Regulierung.** Von K. Pick. 8°. 35 S. m. 3 Taf. Wien 1910, Selbstverlag.
- *13.270 **Vortrag**, gehalten in der Festsitzung der Techniker-Versammlung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen am 20. Juni 1900 zu Budapest. Von R. Ritter v. Grimburg. 8°. 23 S. Wien 1900, R. v. Waldheim.
- 13.271 **Wie verwerte ich meine Erfindung im In- und Auslande** schnell und gut? Von E. Hablützel. 8°. 30 S. Trüllikon 1910, Selbstverlag (K 1.50).
- 13.272 **Ausgeführte Bauten.** Von M. Dülfer. 8°. 117 S. m. Abb. Berlin 1910, Wasmuth.
- 13.273 **Turbines à vapeur.** Par F. Cordier. 8°. 460 S. m. 118 Abb. Paris 1911, Doin & Fils.
- 13.274 **Feuerschutz für Fabriken.** Von G. Eisner. 8°. 125 S. München 1910, Jung (M 2).
- 13.275 **Die Feuerwachen, deren Bau und Einrichtung.** Von L. Ph. Jung. 8°. 132 S. m. 98 Abb. München 1910, Jung (M 2).
- 13.276 **Prüfung und Berechnung** ausgeführter Ammoniak-Kompressions-Kältemaschinen. Überhitzungseinrichtung und automatische Regulierung. Von Dr. G. Döderlein. 8°. 130 S. m. 42 Abb. u. 3 Taf. 2. Aufl. München 1910, Oldenbourg (M 5).
- 13.277 **Elementar-Mechanik** für Maschinen-Techniker. Von Dpl. Ing. R. Vogdt. 8°. 131 S. m. 154 Abb. Berlin 1910, Springer (M 2.80).
- 13.278 **Einführung in die Elemente** der höheren Mathematik und Mechanik. Von Dr. H. Lorenz. 8°. 176 S. m. 126 Abb. München 1910, Oldenbourg (M 2.40).
- 13.279 **Leitfaden für den Unterricht in der Elektrotechnik.** Von V. Kowarzik. 8°. 185 S. m. 156 Abb. Wien 1910, Deuticke (K 3.60).
- 13.280 **Der Wettbewerb um Entwürfe** für ein Rathaus in Deutsch-Wilmersdorf bei Berlin. 4°. 43 S. m. Abb. Leipzig 1910, Arnd (M 2).
- *13.281 **Vorschriften für die Untersuchung** und Instandhaltung der Gleisanlagen, elektrischen Strecken-ausrüstung und Fahrbetriebsmittel elektrischer Bahnen. 8°. 27 S. Wien 1909, Verband österr. Lokalbahnen (K 1).
- 13.282 **Österreich-Ungarns Holzhandel und Holzexport.** Von M. v. Engel. 8°. 48 S. Wien 1900, Manz (K 1.20).
- 13.283 **Grundlagen des Städtebaues.** Von R. Unwin. Übersetzung des englischen Werkes von L. Mac-Lean. 8°. 270 S. m. 342 Abb. u. 7 Taf. Berlin 1910, Baumgärtel (M 20).
- *13.284 **Sul regime uniforme nelle condotte d'acqua a sezione circolare.** Di L. Conti. 8°. 126 S. Siena 1910, Selbstverlag.
- 13.285 **Automatische Fernsprechsyste.** Von A. B. Smith und F. Aldendorff. 8°. 327 S. m. Abb. Berlin 1910, Heilmann & Sohn.
- 13.286 **Umschnürter Beton**, seine Theorie und Anwendung im Bauwesen. Von Wayss und Freytag. 8°. 55 S. m. 46 Abb. Stuttgart 1910, Wittwer (M 2).
- 13.287 **Zur Theorie des Wasserschloßes** bei selbsttätig geregelten Turbinenanlagen. Von Dr. Ing. D. Thoma. 8°. 65 S. m. 10 Abb. München 1910, Oldenbourg (M 2).
- 13.288 **Feldmessen und Nivellieren.** Von G. Volyuardts. 8°. 34 S. m. 34 Abb. 2. Aufl. Leipzig 1910, Teubner (M —.80).
- 13.289 **Eisenkonstruktionen.** Von A. Göbel. 8°. 270 S. m. Abb. Leipzig 1910, Teubner (M 4).
- 13.290 **Schiffbau.** Von Dpl. Ing. H. Herner. 8°. 220 S. m. 167 Abb. Hannover 1910, Jänecke (M 4.60).
- *13.291 **Protokoll** des fünften Betriebsleitertages des Verbandes der österreichischen Lokalbahnen mit elektrischem Betrieb, abgehalten in Wien am 25. Juni 1910, 4°. 68 S. Wien 1910, Selbstverlag.

Personalnachrichten.

Dpl. Ing. Karl Imhof, derzeit Bauleiter beim Lötschbergtunnel, wurde von der Goldbergbau-Gewerkschaft Rathausberg in Bockstein zum Direktor gewählt.

Ing. Franz Feist, n.-ö. Landesbau-Adjunkt, wurde zum Landes-Baukommissär ernannt.

Dr. Ing. Hans Ritter v. Karabacek und Dr. Ing. Viktor Stöger, Ingenieure der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, wurde von der mährischen Statthalterei die Befugnis beh. aut. Maschinen-Ingenieure erteilt.

Ing. Johann Peltz, Ober-Inspektor der österr. Staatsbahnen, wurde in den Gemeinderat von Krakau gewählt.

Fortschritte auf dem Gebiete der Flaschenfabrikation seit der Einführung der Flaschenblasmaschinen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Chemie am 25. November 1910 von Dr. Franz Erban, Wien.

(Schluß zu Nr. 16)

Überblickt man den ganzen Entwicklungsgang des Hildeschen Verfahrens, wie es unter Benutzung seiner Maschinen durchgeführt wird und in seinen Patenten beschrieben ist, so sieht man, daß er sich fast genau den Manipulationen der alten Handarbeit anpaßt und dieselben nur einzeln maschinell auszuführen sucht. So läßt er durchaus den Transport der Glasmasse aus dem Ofen in die Vorform durch den Arbeiter besorgen, wobei er stets einen Überschuß anwenden muß, der mit Ausnahme der im öst. Pat. Nr. 22.210 und engl. Pat. Nr. 7050/1907 beschriebenen, Ripley und Adams nachgebildeten Einrichtungen mit beweglichen Eingußtrichtern stets durch Abschneiden nach Öffnen der Vorform entfernt werden muß. Die Herstellung der Flaschen erfolgt bei ihm stets in drei auf drei Maschinen verteilten Stadien, die Bildung des Kübels auf der ersten und das Ausblasen und Abschneiden desselben auf der zweiten Hälfte der doppelten Kübelmaschine und endlich das Fertigblasen auf der dritten Maschine. Obwohl bei den letzten Konstruktionen einzelne Operationen, wie der Rücklauf der leeren Formen, selbsttätig bewirkt werden, muß doch die Einleitung und Beendigung der erforderlichen Operationen stets durch Handgriffe seitens des Arbeiters erfolgen, so daß die Maschine ein Bedienungspersonal von vier Mann braucht, wenn Aufenthalte vermieden werden sollen. In der Praxis hat sich die Arbeit mit der Hildeschen Maschine daher als nicht konkurrenzfähig mit der alten Methode des Blasens mit der Pfeife erwiesen, so daß Hildes Verfahren und Maschinen keine durchgreifende oder umwälzende Bedeutung auf dem Gebiete der Glasindustrie zu erlangen vermochten.

Wesentlich davon verschieden ist der Entwicklungsgang des Systems und Verfahrens, das von M. Owens in den Toledo-Glaswerken in Toledo, Ohio, N.-A., ausgearbeitet ist. Die erste in dessen am. Pat. Nr. 759.742/1899 beschriebene Vorrichtung besteht in einem Pumpenzylinder mit Kolben und Rohr, dessen Ende den gleichzeitig als Vorform dienenden Saugnapf trägt. Die Füllung erfolgt in einfachster Weise durch Eintauchen in die flüssige Glasmasse und Aufsaugen, wobei also gleichzeitig der Kopf- und Halsteil gebildet wird, dann wird, um ein Ausrinnen des Glases zu verhüten, die Form nach oben gedreht, aus dem Ofen gezogen und, nachdem die Vorform auf den korrespondierenden Unterteil gesetzt ist, das Ausblasen zur Flasche mittels der Druckpumpe bewirkt. Owens bemerkt hierbei, daß mit Rücksicht auf die Möglichkeit des Wendens der Form ein Bodenverschluß nicht nötig ist, hatte denselben aber, wie der Inhalt des gleichfalls Ende 1899 angemeldeten und 1904 erteilten am. Pat. Nr. 766.768 beweist, bereits vorgesehen und beschrieben. Das Patent zeigt klar, daß die wesentlichen und arbeitenden Teile der Owens-Maschine damals bereits vollständig ausgebildet waren, und daß der denselben zugrunde liegende Erfindungsgedanke unbeeinflusst und unabhängig von dem erst später publizierten Hildeschen Abschneideverfahren war, mit dem er absolut keinerlei Berührungspunkte hat.

Nach einem Berichte des amerikanischen Patentanwaltes James Whitmore in Detroit-Michigan wurde die erste Owens-Maschine im Dezember 1899 gebaut und in Betrieb genommen, worauf im Februar 1900 die Herstellung einer größeren Maschine begonnen wurde, die im Juli 1900 in Betrieb kam. Allerdings hatten diese Maschinen bloß einen Arm mit einer Form, der in hin- und hergehender Bewegung arbeitete, aber schon mit einem Bodenverschlußschieber für die Vorform ausgerüstet war und alle Operationen bereits so ausführte, wie die späteren Multiplex-Rotationsmaschinen.

Abb. 8 zeigt in *a* die Vorform *G* für Kopf- und Hals teil mit Dorn *T* und Bodenverschluß *W*, in *b* das Eintauchen und Aufsaugen der Glasmasse, in *c* das Ausheben der Vorform aus der Wanne, wobei der Glasfaden durch die Bodenverschlußplatten *W* abgestreift wird, worauf sich die durch eine Kurvenschiene *P* emporgehobene Fertigform *M* an die wieder am Boden geöffnete Vorform *G* anlegt und zeigt *d* gleichzeitig den Beginn des Fertigblasens bei zurückgezogenem Dorn *T*, während *e* die Herausnahme der fertigen Flasche ersichtlich macht.

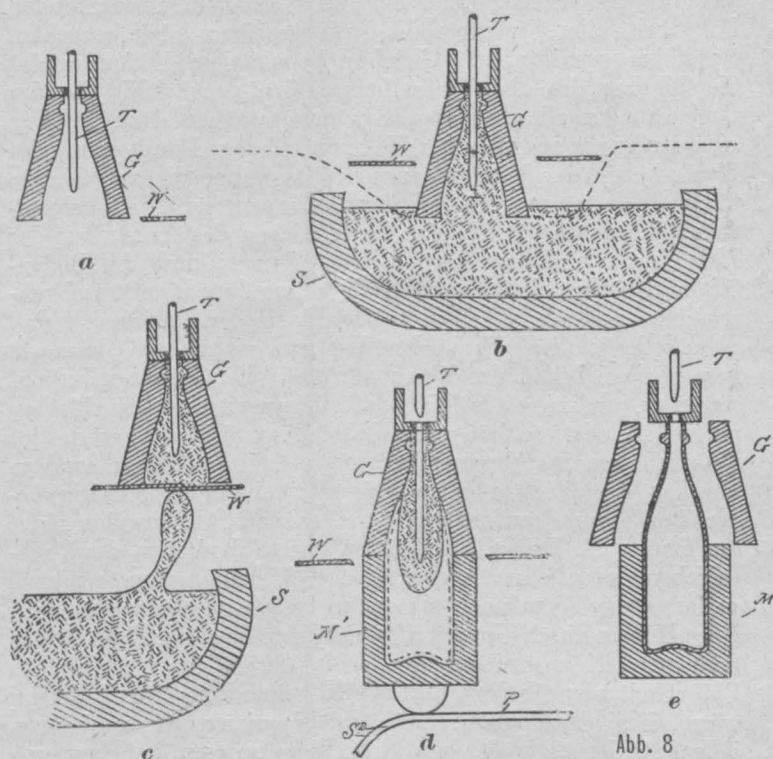


Abb. 8

In einem diesbezüglichen Prioritätsstreit zwischen Owens und Power wurden dem amerikanischen Patentamt bereits Photographien dieser Maschine vorgelegt. Wie ich Gelegenheit hatte, aus einer mir vorliegenden, amtlich beglaubigten Abschrift der am 25. Dezember 1899 von Owens eingebrachten amerikanischen Patentanmeldung (Nr. 741.595) zu ersehen, welche gleichzeitig mit der als Pat. Nr. 759.742 eingebrachten Anmeldung Nr. 741596 war, beschrieb Owens darin schon die Anwendung von Vorformen mit einem Bodenverschluß, der sowohl das Abtrennen der geschmolzenen Glasmasse wie auch deren Unterstützung bezwecken sollte. Diese Patentanmeldung wurde dann im Laufe des Erteilungsverfahrens mit der am 13. April eingebrachten Anmeldung Nr. 152.388 vereinigt und als am. Pat. Nr. 766.768 erteilt (wobei die Abb. 17 bis 28 und der Teil der Beschreibung von S. 8 bis 10 dieser alten Anmeldung entstammen). Man sieht darin den damals noch zweiteiligen, aus zwei scherenartig übergreifenden Organen bestehenden Vorformboden, dessen Funktion auch in den Punkten 11 und 13 des ursprünglichen Patentanspruches präzisiert war. Owens' Priorität der Anwendung dieses Bodenverschlusses, auf welchen Hilde später seine Ansprüche gegen Owens zu stützen versuchte, kann daher in keiner Weise zweifelhaft sein.

Das erste österreichische Owens-Patent Nr. 15.195/1902, D. R. P. Nr. 161.344, betrifft die Konstruktion einer Glasblas-

maschine, bei der im Gegensatz zu allen bisherigen Systemen der zur Entnahme der geschmolzenen Glasmasse aus dem Ofen und zu deren Transport in die Maschine oder zur Bedienung einer diese Manipulation besorgenden Vorrichtung erforderliche Arbeiter entbehrlich ist, und bei der das Entnehmen der Glasmasse aus dem Schmelzraum und das Formen in einem zusammenhängenden Arbeitsgange erfolgt. Dies wird in außerordentlich einfacher und zweckmäßiger Weise dadurch erreicht, daß die in einem drehbaren Arm befindliche, im Gegensatz zu fast allen früheren Systemen aufrecht stehende Vorform, die eine mittels Drehschieber verschließbare Bodenöffnung, jedoch weder einen Eingußtrichter, Saugstutzen oder sonstigen das Volumen der zur Kübelbildung notwendigen Glasmasse überschreitenden Raum hat, mit dieser direkt in die flüssige Glasmasse eingetaucht und durch Aufsaugen mit derselben gefüllt wird. Hierbei nimmt sie genau das zur weiteren Verarbeitung erforderliche Quantum Glasmasse selbsttätig auf, so daß es hier keinen später abfallenden Überschuß gibt und die Maschine auch bezüglich der ökonomischen Ausnutzung einen bedeutenden Fortschritt allen Systemen, die derartige Überschüsse brauchen, gegenüber repräsentiert. Gleichzeitig mit dem Füllen erfolgt die Bildung des oben befindlichen Kopf- und Halsteiles im Gegensatz zu allen anderen Systemen, welche dazu äußeren Überdruck anwenden, unter Vakuumwirkung. Damit nun beim Herausheben der Vorform aus der Glaswanne die aufgesaugte flüssige Glasmasse nicht wieder ausrinnen kann, ist es notwendig, gleichzeitig mit dem Zurückziehen des Armes aus der Halsöffnung und dem Abstellen der Saugwirkung die Bodenöffnung zu verschließen, was nach diesem Patent mittels Drehschiebers geschah. Wenn sich auch darin der Satz findet, daß es erforderlich ist, die in der Vorform enthaltene Glasmasse vom übrigen Inhalt der Wanne abzuschneiden, um ein Zurücktreten zu hindern, so ist klar, daß Aufsaugen und Zurücktreten nur möglich ist, so lange die Masse dünnflüssig ist, so daß es sich nicht um das Abschneiden einer plastischen Masse, sondern um das Einschließen einer Flüssigkeit in einen allseitig begrenzten Raum handelt und der Ausdruck Abschneiden nicht am Platze ist. Dieses Abschließen durch Verdrehen des Drehschiebers kann ohne Änderung der Wirkung schon erfolgen, so lange die Form noch eintaucht, so wie man das Saugrohr eines Hebers durch Untergreifen mit dem Finger schließt, wobei man auch nicht von einem Abschneiden der im Heber enthaltenen Flüssigkeit vom übrigen Bottichinhalt sprechen wird. Richtiger wäre, diese Manipulation als ein Separieren zu bezeichnen, jedenfalls ist es weder ein Schneiden im gewöhnlichen und technologischen Sinne noch im Sinne Hildes.

Die mit der Glasmasse gefüllte, verschlossene Vorform wird nun durch Heben und Verdrehen des Tragarmes vom Ofen entfernt und zur Fertigform gebracht, wofür nun nicht mehr wie bei den ersten amerikanischen Apparaten nur ein Unterteil benützt wird, sondern die zweiteilige Vorform öffnet sich und das bereits durch Abkühlung in den plastischen Zustand übergegangene Kübel kann von der ebenfalls zweiteiligen Fertigform übernommen und darin aufgeblasen werden. Während des Transportes bewirkt der Verschußschieber auch die für das weitere Aufblasen wichtige Abkühlung des Bodens. Es sei nochmals hervorgehoben, daß das so gebildete Kübel genau die Glasmasse enthält, welche zur Erzeugung der gewünschten Flasche notwendig ist, wodurch das im Hildeschen Patent Nr. 5752 als unmöglich bezeichnete Problem, ohne Überschuß und nachträgliches Abschneiden gleich schwere und gleich große Flaschen zu erzeugen, auf einfachste und beste Weise gelöst ist. Außerdem unterscheiden sich die Arbeitsprinzipien beider Verfahren noch wesentlich dadurch, daß bei Owens eine Entfernung des heißen Kernglases, das nach Hilde die Erzielung egalier Wandstärken hindert und daher abgeschnitten werden soll, auch nicht stattfindet, indem der Meniskus, der sich am unteren Ende des kurze Zeit beim Wechsel der Formen frei hängenden Kübels bildet, wenn der durch den Dorn gebildete, ursprünglich luftleere Halskanal mit der Luftleitung in Ver-

bindung gesetzt wird, nicht durch Ausblasen und Abschneiden entfernt wird, sondern die Bodenplatte der Fertigform untergreift ihn, und er wird zur Bildung des Flaschenbodens benützt. Hierauf schließt sich die Fertigform, und das Ausblasen zur Flasche erfolgt in einer Operation, so daß das bei Hilde als Zwischenstadium in einer besonderen Maschine eingeschaltete Ausblasen des Kübels hier entfällt. Ein Umkippen der Formen, wie es bei sämtlichen Hildeschen Maschinen notwendig ist, findet ebensowenig statt. Der Patentsanspruch betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Hohlglasgegenständen durch unmittelbares Einsaugen der flüssigen Glasmasse aus dem Schmelzhafen in eine Form, welche im kontinuierlichen Arbeitsgange das Blasen in die endgültige Gestalt ermöglicht, ferner die dazu erforderliche Konstruktion der Form und Bodenplatte sowie die Mechanismen zur Ausführung der erforderlichen Bewegungen.

Jedenfalls repräsentierte schon dieses erste Owens-Patent sowohl in der Art der Glasentnahme aus der Wanne wie auch in bezug auf die weitere Durchführung des Blaseprozesses eine durchaus originelle, von den bis dahin bekannten Glasblasmaschinen wesentlich abweichende und dieselben vom Standpunkte der ökonomischen Ausnutzung der Glasmasse betreffende Arbeitsweise, welche dieses System im Gegensatz zu allen seinen Vorgängern befähigte, durch weitere konstruktive Ausbildung zur vollständig automatischen Fertigstellung eine die ganzen Produktionsverhältnisse der Glasindustrie umwälzende Bedeutung zu gewinnen, was auch durch die in den beiden folgenden Owens-Patenten beschriebenen Verbesserungen tatsächlich erreicht worden ist.

Im ersten Zusatzpatente Nr. 19.158/1903 wird eine Verbesserung der ursprünglichen Maschine durch automatische Betätigung der einzelnen Bewegungsorgane beschrieben, wobei gleichzeitig mehrere solcher einfacher Maschinen kreisförmig um eine Mittelsäule angeordnet sind, so daß sich die einzelnen Arbeitsvorgänge bei ruckweise intermittierender Bewegung in ununterbrochener Reihenfolge wiederholen. An Stelle des ursprünglich angewendeten Drehschiebers, der beim Eintauchen in die Glasmasse jedenfalls stark durch die Hitze leiden mußte, wurde ein Plattenschieber angewendet, der mittels Hebelarm erst nach erfolgter Füllung unter die Form geschoben wird, wobei die Schieberplatte gleichzeitig den unteren Rand der Vorform von anhaftenden Glasteilen zu putzen hat und zu diesem Zwecke mit einer Schneide versehen ist. Da diese Glasmassen nach Füllung der Vorform mit deren Inhalt in gar keinem Zusammenhange mehr stehen, kann ihre Entfernung nicht mit dem Abschneiden der Überschüsse bei Hilde verglichen werden. Ebensowenig erscheint es zulässig, den gesamten Inhalt des Glasofens oder der Wanne dem Kübel gegenüber als Überschuß im Sinne Hildes anzusehen (wie dieser bei seinem Einspruch gegen das deutsche Owens-Patent auszuführen suchte), denn daß man die Form nicht füllen kann, wenn im Ofen nicht mehr vorhanden ist, als die Form braucht, versteht sich von selbst, anderenfalls fiel ja jede Entnahme von Glas aus einer großen Schmelzmasse unter das Patent Hilde.

Die aufeinanderfolgenden Stadien der Flaschenbildung sind in Abb. 9 schematisch dargestellt, und zwar zeigt 9a den Beginn der Aufsaugens, b das Ausheben unter gleichzeitigem Abschluß der Bodenöffnung, c die Entfernung der Vorform und d das in der Fertigform zum Ausblasen bereite Kübel.

Die letzten konstruktiven Verbesserungen der Owens-Maschine sind Gegenstand des öst. Pat. Nr. 27.365, D. R. P. Nr. 176.959. Bei der Drehung und Auf- und Abwärtsbewegung des die Formen tragenden Rahmens taucht das untere Ende jeder Vorform in die Schmelze, wird vollgesaugt, herausgehoben und wegbewegt, während gleichzeitig die Schieberplatte den Boden abschließt, worauf das Vakuum abgesperrt, die Vorform geöffnet und das Kübelchen von der Fertigform übernommen wird, in der durch Zutritt von Druckluft das Fertigblasen erfolgt. Während bei langsamem Gange der Maschine die Er-

scheinungen mit denen bei ruckweiser Bewegung übereinstimmen, bildet sich bei raschem Gange vor der Form eine Stauwelle, die, durch die Form gekühlt, teilweise als Glashaut beim Emporheben daran hängen bleibt und erst vom Bodenschieber weggestoßen wird. Hebt sich die Vorform rasch aus der Wanne, und ist die Schmelze sehr heiß und dünnflüssig, so reißt die flüssige Glasmasse zwischen Vorform und Wanne meist von selbst ab, so daß nicht einmal ein Abstreifen, noch weniger aber ein Abschneiden nötig ist. Eine Fadenbildung, wie sie in der Patentschrift bildlich dargestellt ist, tritt nur bei sehr langsamem Emporheben der Form oder zu frühem Abstellen des Vakuums, wobei die aufgesaugte Glasmasse teilweise zurückfließt, in bemerkenswerter Weise auf. Die übrige Manipulation stimmt mit der im vorigen Patente beschriebenen überein. Die erforderliche Kühlung der Formen wird durch Luft bewirkt, die von unten der Maschine zugeführt wird, während

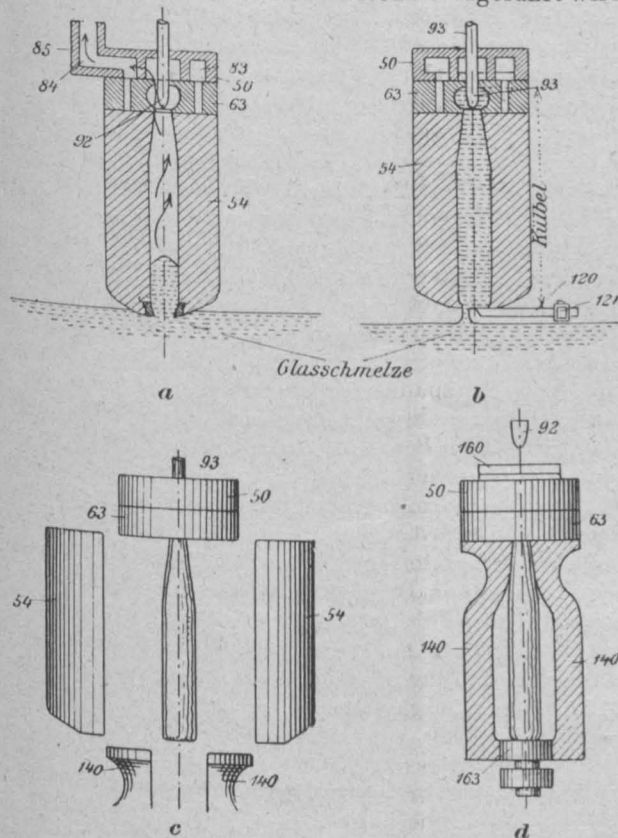


Abb. 9

ein Schlauch das Vakuum und ein zweiter Schlauch die Preßluft liefert; Abb. 10 zeigt eine solche Maschine in Arbeitstellung neben dem Ofen mit der Drehwanne.

Die Owens-Maschine repräsentiert in ihrer jetzigen letzten Form einen wirklich von Anfang bis zu Ende automatisch arbeitenden Glasblaseapparat, der ohne weiteres menschliches Zutun die geschmolzene Glasmasse in der richtigen und erforderlichen Menge dem Ofen entnimmt, das gebildete massive Kübel ohne irgend eine Korrektur und Zwischenoperation auf einer besonderen Maschine in die Fertigform überführt und darin zur fertigen Flasche ausbläst, so daß sich die ganze Bedienung der Maschine auf das Wegschaffen der fertigen Flaschen beschränkt, wobei die Produktion pro Tag 15—19.000 Flaschen ist, eine Leistung, die kein anderes System auch nur annähernd erreicht. Die von der Maschine abgenommenen fertigen Flaschen werden dann noch mittels einer Lochtrommel über Gasflammen geführt, um die Halsränder abzurunden, und sodann in den kontinuierlichen Kühlöfen gebracht, dessen Raum sie auf einem aus Flacheisenschienen gebildeten endlosen Tisch passieren.

Durch das direkte Saugen aus dem Ofen in die Vorform wird nicht nur der sonst zum Transport nötige Arbeiter erspart, sondern auch sonst unvermeidliche Verluste und Abkühlung der Glasmasse verhütet.

Nachdem es nun dem Genie und der Ausdauer Owens gelungen war, die sämtlichen Schwierigkeiten, welche einerseits in der geeigneten Zusammensetzung und Temperatur der Glasmasse, andererseits in der Konstruktion der Maschine lagen, erfolgreich zu überwinden, ergab sich für die Anwendung seines Systems ein weiteres Hindernis dadurch, daß die Fabriken Bedenken tragen mußten, durch Einführung der Owens-Maschine ihre Arbeiterschaft beschäftigungslos zu machen. Da jedoch die Gefahr vorhanden war, daß im Falle, als die Glasfabriken zögerten, die großen Flaschenkonsumenten, namentlich Mineralquellen, sich durch Aufstellung solcher Maschinen ihren Flaschenbedarf selbst erzeugen würden, ergriffen zunächst die deutschen Glasfabriken unter Führung von Siemens-Dresden und Heye-Gerresheim die Initiative, einen europäischen Verband der Flaschenfabriken zu bilden, der die Owens-Patente für den Betrag von M 12.000.000 kaufte

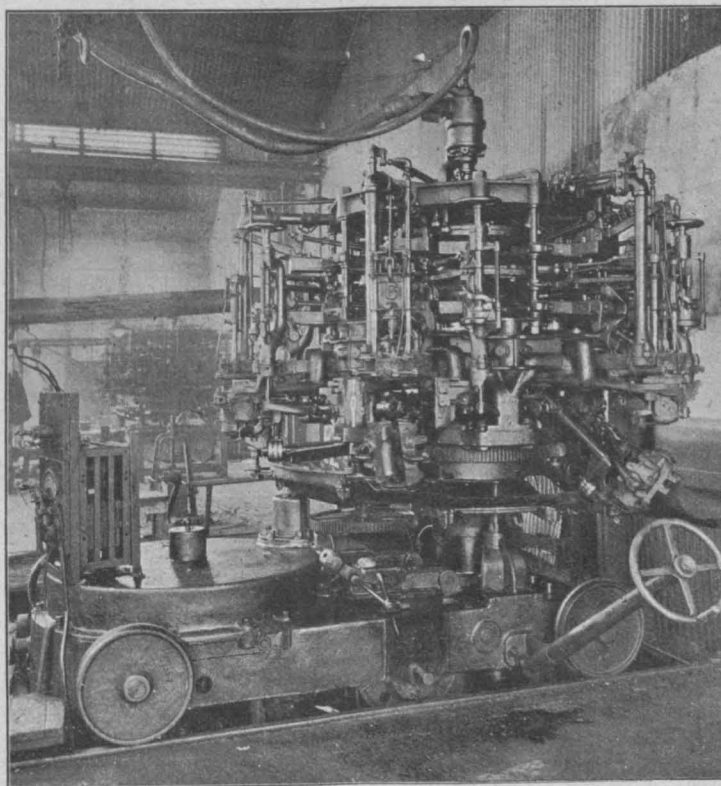


Abb. 10

und sich so die Einführung der Maschinen in dem Maße, wie sich die Arbeiterschaft verringert, sicherte.

Derartige Maschinen gehen in Österreich meines Wissens in Aussig und in Vösendorf bei Wien. Es ist selbstverständlich, daß man sie nur zur Erzeugung von Massenartikeln, Bier-, Wein- und Mineralwasserflaschen benutzen wird, da bei geringen Posten das jedesmalige Austauschen der Formen zu viel Zeit kostet.

Hilde versuchte nun, auf Grund seines früher besprochenen Patentes auf ein Abschneideverfahren gegen die Owens-Patente einzusprechen, bezw. dieselben in Abhängigkeit von seinem Verfahren zu bringen, doch wurden sowohl seine diesbezüglichen Einsprüche abgewiesen, wie auch die in Deutschland und Österreich angestrebten Prozesse zu seinen Ungunsten entschieden, was er allerdings nicht mehr erlebte, da er während des Prozesses starb.

Dagegen zeigen einige neuere Patente, daß das System Owens immer noch Varianten in der Ausführung zuläßt; so bewirkt Cox nach seinem D. R. P. 208.031 das Aufblasen der Flasche nicht durch Zuführung von Preßluft in den Halskanal, sondern durch Evakuieren des äußeren Zwischenraumes, was schon Ashley im D. R. P. 47570 empfohlen hatte. Severin ließ sich durch D. R. P. 813466

eine Glasblasmaschine schützen, bei der die Vorform durch Emportreiben der Glasmasse aus einer Art Montezus statt des Ansaugens gefüllt wird.

Wenn es auch nur möglich war, das Bild über die Entwicklung der Flaschenfabrikation in kurzen Umrissen zu geben, so fand dieselbe eine sehr instruktive Ergänzung durch die seitens der Wien-Vösendorfer Flaschenfabrik in entgegenkommender Weise gestattete Besichtigung der in diesem Elablisement arbeitenden Owens-Maschine, und sei es mir gestattet, dem Chef der Firma Herrn Dr. A. Zipser sowie Herrn Direktor Wolf an dieser Stelle den besten Dank auszudrücken.

Die Schnellzuglokomotiven der k. k. österreichischen Staatsbahnen.

Von Ing. Richard Baecker, k. k. Statthalterei-Baupraktikant.

Bis in die neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts wurde der Schnell- und Personenverkehr beinahe auf allen kontinentalen Bahnen von 1 B und 2 B gekuppelten Lokomotiven bewerkstelligt (in Frankreich, Belgien und bei der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft auch von der 1 B1), von welchen sich die 2 B in Österreich zu einer Standardtype entwickelt hat. Aus ihr entstanden — den Ansprüchen des modernen Verkehrs Genüge leistend — die heutigen Schnellzuglokomotiven. Die maßgebenden Bedingungen für den Verkehr sind annähernd bei allen Bahnen dieselben, jedoch, je vielseitiger die zusätzlichen, durch Klima, Steigungsverhältnisse usw. bedingten Erschwernisse sind, desto höherwertig ist die Lokomotive, wenn sie den an sie gestellten Anforderungen entspricht. Die Lokomotiven der k. k. österreichischen Staatsbahnen, deren Entwicklung im Folgenden geschildert werden soll, verdienen unter anderen auch deshalb besondere Beachtung, weil sie trotz überaus ungünstiger Neigungsverhältnisse (im westlichen Netz) und eines geringen zulässigen Achsdruckes den durchgehenden schweren Schnellzugverkehr auch in der Hochsaison in klagloser Weise bewältigen, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß die Gebirgslinien meist eingleisig sind.

Die bis etwa 1893 gebauten Schnellzuglokomotiven der 1 B- und 2 B-Type wiesen folgende gemeinsame Konstruktionsmerkmale auf: Zwischen dem Rahmen liegende, schmale Feuerbüchse, die entweder über der zweiten Kuppelachse oder zwischen den Kuppelachsen lag, einen verhältnismäßig kleinen, in seinem Durchmesser durch die Treibräder begrenzten Kessel und Zwillingstriebwerk mit teils innen-

teils außenliegender Stephensonsteuerung. Vielfach, hauptsächlich in Österreich, wurden die Lokomotiven mit Außenrahmen ausgeführt. Die letztgebaute Lokomotive dieser Art (2 B-Bauart) der k. k. österreichischen Staatsbahnen ist die Serie 4, von der 213 Stück beschafft wurden. Ihre Dauerleistung beträgt etwa 600 PS. Mit diesen Lokomotiven, die auf leichteren Strecken heute noch den Schnellzugdienst versehen, konnte der Verkehr damals nicht mehr rationell bewältigt werden (die Lokomotiven der anderen Bahnen waren kaum stärker, viele schwächer). Anfangs scheute man sich — aus Bedenken gegen die Stabilität der Maschine — den einzig möglichen Weg zu betreten, nämlich den Kesseldurchmesser zu vergrößern, wodurch allerdings seine Höhenlage — bisher lag er zwischen den Rädern — auf ein damals für unzulässig erachtetes Maß gestiegen wäre. Da brachten die Amerikaner auf die Weltausstellung in Chicago eine Lokomotive, deren Kesselmittel 2700 mm über S.-O. lag. Damit war der Anstoß gegeben, und schon ein Jahr später, 1894, wurde auf den k. k. österreichischen Staatsbahnen eine Lokomotivtype in Verkehr gesetzt, welche lange Zeit hinaus die stärkste Schnellzuglokomotive des Kontinents war. Es war dies die von dem damaligen Ober-Ingenieur Karl Gölsdorf entworfene Serie 6*), eine 2 B-Lokomotive, welche viele, damals neue Detailkonstruktionen aufwies. Statt des bisherigen Außenrahmens wurde ein Innenrahmen verwendet. Die Treibräder hatten 2140 mm Durchmesser. Ferner gelangte — zum erstenmal für Schnellzuglokomotiven in Österreich — das Verbundsystem zur Anwendung, und zwar mit der bekannten, einfachen Anfahrvorrichtung System Gölsdorf und Heusingersteuerung. Das Kesselmittel lag 2590 mm über S.-O. Diese Lokomotive wurde mit geringen Änderungen bis in die neueste Zeit als Serie 106, 206 und 306 gebaut; letztgenannte (Abb. 1) wurde mit Schmidtüberhitzer ausgerüstet und ist eine der formenschönsten Lokomotiven des Kontinents. Diese Maschinen, Serie 6 bis 506, von denen die k. k. österreichischen Staatsbahnen 240 Stück besitzen, erwiesen sich als sehr leistungsfähig, besonders für selten haltende, nicht zu schwere Schnellzüge auf leichteren Strecken. Ihre Höchstleistung beträgt etwa 1100 PS, ihre bei Probefahrten erreichte Geschwindigkeit 130 km/Std. Trotz ihrer guten Eignung überrascht ihre große Stückzahl, und dies um so mehr, als in fast allen Strecken Steigungen von 10‰ und darüber liegen, welche das noch zu fördernde Zugsgewicht recht fühlbar beschränken oder zum unrationellen Vorspanndienst führen und außerdem der zulässige Achsdruck mit 14,5 t begrenzt ist. Eigentlich ist die 2 B-Lokomotive heute

*) „Lokomotive“ 1904, Seite 53.

Baujahr	1885	1894	1898	1903	1908	1901	1884	1898	1905
Serie	4	6	106	206	306	108	28	9	110
Achsanordnung	2 B	2 B	2 B	2 B	2 B	2 B 1	1 C	2 C	1 C 1
Zulässige Geschwindigkeit	80	90	90	90	100	100	65	90	90
Treibraddurchmesser	1820	2140	2140	2140	2140	2140	1590	1820	1820
Radstand, fest	2500	2800	2800	2800	2800	2800	3900	1950	3900
„ total	5900	7300	7300	7300	7300	9020	6300	8460	9490
Hochdruckzylinderdurchmesser	2 × 435	500	500	500	520	2 × 350	2 × 500	530	2 × 370
Niederdruckzylinderdurchmesser	—	740 ³⁾	760	760	760	2 × 600	—	810	2 × 630
Kolbenhub	630	680	680	680	680	680	610	720	720
Volumsverhältnis	—	2:2	2:3	2:3	2:14	2:94	—	2:33	2:9
Kesselmittel über Schienenoberkante	2030	2590	2590	2800	2800	2830	2230	2600	2870
Zahl der Rauchrohre	—	—	—	—	18	—	—	—	—
Durchmesser der Rauchrohre	—	—	—	—	119/127	—	—	—	—
Zahl der Feuerrohre	186	205	205	219	123	314	216	273	282
Durchmesser der Feuerrohre	46/51	46/51	46/51	46/51	46/51	46/51	46/51	46/51	48/53
Länge zwischen den Rohrwänden	4000	4400	4400	3900	3900	4000	4000	4400	5200
Feuerberührte Heizfläche der Box	7:9	11:0	11:0	13:2	13:3	16:45	8:5	15:5	13:7
Dampfberührte „ des Überhitzers	107:2	130:5	130:5	123:5	95:7	181:55	124:5	173:5	221:0
Totale Heizfläche H _t	115:1	141:5	141:5	136:7	136:7	198:05	133:0	189:0	234:7
Rostfläche R	2:1	2:9	3:0	3:0	3:0	3:5	2:05	3:1	4:0
H _t : R	55	49	47	45:5	45:5	56:5	65	61	59
J : H _t ¹⁾	1:62	2:07	2:18	2:26	2:26	1:94	1:8	1:96	1:9
Dampfdruck	11:0	13:0	13:0	13:0	15:0	15:0	12:0	14:0	15:0
Dienstgewicht	46:5	57:0	55:7	54:2	56:9	68:3	47:6	69:1	69:1
Adhäsionsgewicht	27:5	29:0	28:7	29:0	29:0	29:0 ⁶⁾	39:6	43:0	42:9
Zugkraft ¹³⁾	0:5	0:43	0:42	0:42	0:43	0:38	0:5	0:41	0:38
„ pro Tonne Adhäsionsgewicht	3940	4860	5000	5000	5900	6540	5760	7450	8960
Stückzahl k. k. österr. Staatsbahnen	213 ²⁾	68	99	70	204	225	145	173	210
„ priv. Südbahn	—	—	27	19	2	11	—	4	11

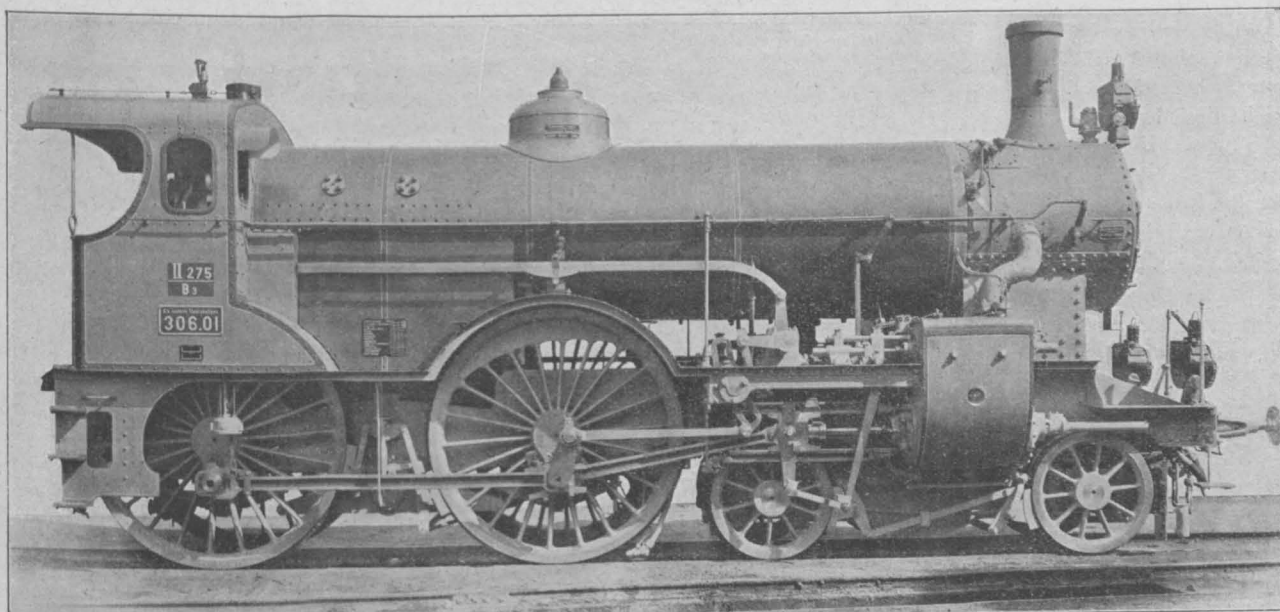


Abb. 1

nur mehr auf Strecken mit schwerem Oberbau (mit mindestens 16 t zulässigem Achsdruck) am Platz, und das nur bei Anwendung hochüberhitzten Dampfes und günstigen Neigungsverhältnissen, wie zum Beispiel bei den königlich preußischen Staatsbahnen die bekannte S_4^b von Garbe*).

Auf einigen Strecken der k. k. österreichischen Staatsbahnen wollte man doch — wo es der Oberbau zuläßt — mit 90 bis 100 km/Std. fahren, und dafür reichte bei den großen Zugsgewichten die 2 B-Lokomotive nicht mehr aus. Es wurden daher ab 1901 25 Stück 2 B 1-Lokomotiven mit Vierzylinder-Verbundtriebwerk Bauart Göltsdorf beschafft, zu ihrer Zeit fast die stärkste Atlanticlokomotive Europas, Serie 108**). Auch die Südbahn baute 11 Stück fast genau gleicher Ausführung, und es wurden damit folgende Leistungen erzielt: Auf einer anhaltenden Steigung von 7·7‰ wurde ein Zug von 165 t mit 93 km/Std. und ein solcher von 340 t mit 62·5 km/Std. Beharrungsgeschwindigkeit gefördert. Im ersten Fall resultiert eine

Leistung von zirka 1500, im zweiten von 1330 PS_i *). Ähnliche Leistungen kommen auf der Linie Wr.-Neustadt—Gloggnitz im täglichen Schnellzugsbetriebe vor. Bei Probefahrten erreichte die Serie 108 bei ruhigem Laufe 140 km/Std.

Die immer höheren Anforderungen ließen die Lokomotiven mit zwei gekuppelten Achsen bald nicht mehr genügen, und dies weniger der verlangten höheren Leistung wegen, sondern infolge der insbesondere beim Anfahren zu geringen Zugkraft. Ende der Neunzigerjahre war das Programm für den schweren Schnellzugdienst das folgende: Auf einer Steigung von 10‰ ist ein Zug von 250 bis 260 t mit einer Beharrungsgeschwindigkeit von 50 km/Std. zu fördern. Lokomotive samt Tender zu 100 t veranschlagt, beträgt der Steigungswiderstand $W_s = 460 \cdot 10 = 4600 \text{ kg}$ und der Laufwiderstand $W_L = 460 \left(2 \cdot 4 + \frac{V^2}{1000 + 10 V} \right) = 1900 \text{ kg}$, somit die notwendige Zugkraft $Z = 6500 \text{ kg}$; mit einer Beanspruchung von 150 kg pro t Adhäsionsgewicht resultiert ein Adhäsionsgewicht von 43 t, das sich nur mit drei gekuppelten Achsen erreichen läßt. Tatsächlich war auch auf

*) „Z. d. Ö. I. u. A.-V.“, ebendort.

*) „Lokomotive“ 1906, Seite 149, und „Z. d. Ö. I. u. A.-V.“ 1906, Ausstellungsbericht.

**) „Lokomotive“ 1909, Seite 265, und „Z. d. Ö. I. u. A.-V.“ 1906, Ausstellungsbericht.

1906	1909	1907	1909	1908	1910	1897	1906	1909	Anmerkungen:
110-5	10	329	429	210	310	170	280	380	
1 C 1	1 C 1	1 C 1	1 C 1	1 C 2	1 C 2	1 D	1 E	1 E	1) J bei Zwillingslokomotiven: Volumina beider Zylinder.
90	90	80	90	100	100	60	70	70	J bei Zweizylinder-Verbundlokomotiven: Volumen des Niederdruckzylinders.
1820	1820	1614	1614	2140	2140	1298	1450	1450	J bei Vierzylinder-Verbundlokomotiven: Volumina beider Niederdruckzylinder.
3900	3900	4000	4000	2220	2220	2800	5010	5010	2) Inklusive 7 Stück mit Brotankessel.
9490	9490	8030	8030	10450	10450	6800	8670	8670	3) Später auf 760 vergrößert.
2 × 370	2 × 390	450	475	2 × 390	2 × 390	540	2 × 370	2 × 390	4) Rauchröhrenüberhitzer Bauart Schmidt.
2 × 630	2 × 630	690	690	2 × 660	2 × 660	800	2 × 630	2 × 630	5) Gilt für Bahn Nr. 108.18 bis 108.25; für 108.1 bis 108.17 ist $H_B = 16.6$, $H_R = 190$, $H_f = 206.6$.
720	720	720	720	720	720	632	720	720	6) Kann auf 32·0 t gebracht werden (durch Änderung der Federspannung).
2·9	2·6	2·35	2·10	2·86	2·86	2·2	2·9	2·6	7) Ursprünglich beschafft 5 Stück.
2870	2870	2800	2800	2930	2930	2615	2890	2890	8) Dampftrockner Bauart Clench-Göltsdorf.
—	24	—	18	—	24	—	—	24	9) Davon bei 2 Stück der Trockner entfernt.
272	125/133	—	119/127	—	125/133	—	—	125/133	10) Derzeit im Bau.
48/53	157	218	136	291	170	295	291	164	11) Gilt für Bahn Nr. 170.01 bis 170.09; für 170.10 bis 170.15 ist $R = 3·91 \text{ m}^2$.
5200	48/53	46/51	46/51	48/53	48/53	46/51	48/53	48/53	12) Davon derzeit 16 Stück im Bau.
13·7	4900	4400	4060	5750	5150	5000	5000	4700	13) Mittlerer indiz. Dampfdruck nach v. Borries.
159·0	13·7	14·2	14·2	15·1	15·1	14·0	15·5	15·5	
58·9 ⁸⁾	162·2	97·0	107·3	188·0	180·5	213·0	161·5	160·4	
231·6	51·4 ⁴⁾	45·4 ⁸⁾	28·1 ⁴⁾	69·9 ⁸⁾	54·6 ⁴⁾	—	63·0 ⁸⁾	49·4 ⁴⁾	
4·0	227·3	156·6	149·6	273·0	250·2	227·0	240·4	225·3	
58	4·0	3·0	3·0	4·62	4·62	3·36 ¹¹⁾	4·6	4·6	
1·95	57	53	50	59	54·5	67·5	52	49	
15·0	1·97	1·7	1·8	1·8	1·96	1·4	1·87	2·0	
69·4	15·0	15·0	15·0	15·0	15·0	13·0	16·0	16·0	
42·9	71·7	59·7	61·2	83·8	83·8	68·5	77·2	80·4	
0·38	43·7	43·0	43·0	43·8	43·8	57·0	67·4	70·0	
8960	0·39	0·41	0·43	0·38	0·38	0·45	0·38	0·39	
210	9200	6570	7000	8350	8350	9100	12000	12600	
19	210	152	163	190	190	160	178	176	
39)	19	93	57	11	28 ¹⁰⁾	15	3	18 ¹²⁾	
	—	—	—	—	—	54	2	—	

der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 schon eine Anzahl dreieckuppelter Lokomotiven zu sehen. Da sich diese Lokomotiven auch für hohe Geschwindigkeiten, etwa 90 bis 100 km pro Std., eignen sollten, so erhielten sie meist ein führendes Drehgestell. Nur die damalige Jura - Simplon - Bahn (jetzt S.-B.-B.) machte mit ihrer „B³/₄“, einer schon 1896 gebauten 1 C-Lokomotive mit Dreizylinder-Verbundtriebwerk, von der jetzt 147 Stück im Betriebe sind*), eine Ausnahme, doch ist ihr Programm auch ein wesentlich anderes. (In neuester Zeit versehen auf den günstigen Linien der italienischen Staatsbahnen 1 C-Heißdampflokomotiven mit modifiziertem Krauß-Helmholtz-Gestell [Gruppe 640] den Schnellzugdienst.) Die k. k. österreichischen Staatsbahnen beschafften im Jahre 1898 ihre bekannte Serie 9, die auf der Pariser Weltausstellung durch ihre großen Abmessungen Aufsehen erregte**). An Stelle eines Domes kam ein zylindrischer Dampfsammler zur Anwendung; sie hat Außenrahmen, innenliegende Zylinder und außenliegende Steuerung. Bemerkenswert ist der große Durchmesser des Niederdruckzylinders, 810 mm. Während aber bei allen anderen, auch österreichischen Bahnen die 2 C-Bauart zum eisernen Bestand des Schnellzugdienstes gehört (Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Südbahn, österreichische Nordwestbahn usw.), wurde

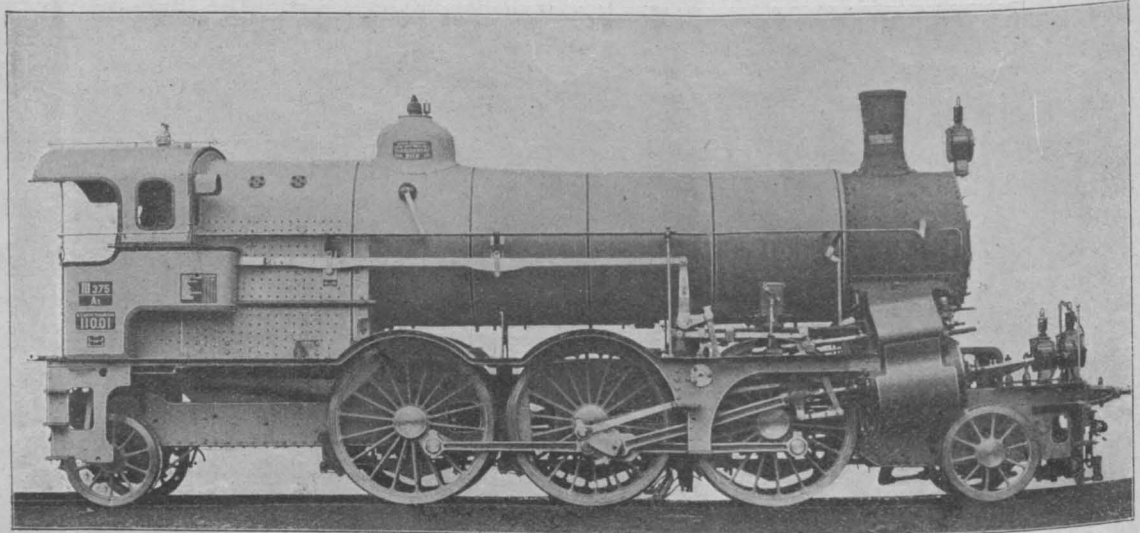


Abb. 2

schreiten würde, als auch infolge der großen Räder die Krestiefe zu gering ausfiel. Daher muß die Feuerbüchse von einer Laufachse unterstützt werden, während andererseits bei dem gebirgigen Charakter der Linien der k. k. österreichischen Staatsbahnen die Anwendung eines führenden zweiachsigen Drehgestelles erübrigt, da die Geschwindigkeit ja durch die Kurven beschränkt ist. Diesen Verhältnissen Rechnung tragend, entwarf Herr Ministerialrat Gölsdorf im Jahre 1904 die Serie 110, die erste Schnellzuglokomotive der Präriebauart in Europa. Sie erhielt einen mächtigen Kessel, der bei Neubauten mit dem Dampftrockner Bauart Clench-Gölsdorf versehen wurde, und Vierzylinder-Verbundtriebwerk (Abb. 2*).

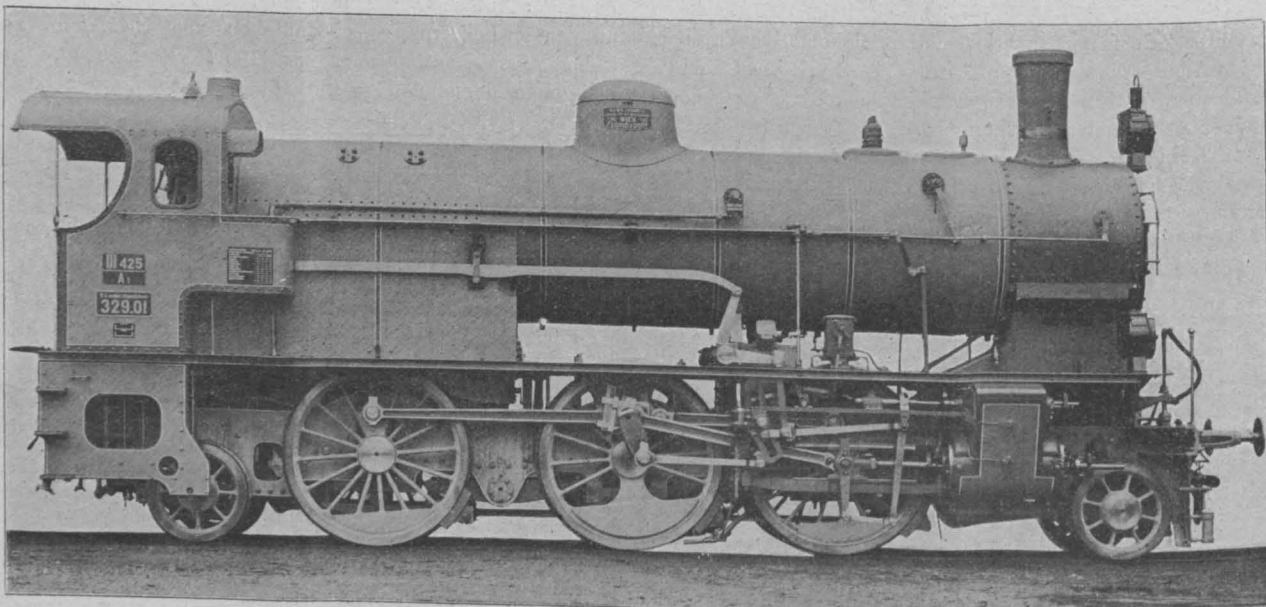


Abb. 3

seitens der k. k. österreichischen Staatsbahnen ihr Bau aufgegeben und der der 1 C 1-Type (Prärie-Bauart) aufgenommen. Wohl findet das in weiter unten zu erörternden Tatsachen seine Begründung, doch ist für Strecken mit Höchstgeschwindigkeiten bis 100 km/Std. die 2 C-Type der Präriebauart überlegen. Für den Bau letztgenannter Lokomotive waren folgende Erwägungen maßgebend: Die zur Verfügung stehende minderwertige Kohle bedingt für die zu erzielenden hohen Leistungen von rund 1600 PS eine Rostfläche von zirka 4 m², die aus Gründen der Beschickbarkeit als Breitbox ausgeführt werden muß. Sie über die Kuppelräder zu stellen, ist nicht angängig, da sowohl die Belastung derselben das zulässige Maß von 14,5 t über-

Bei Probefahrten erreichte sie die Geschwindigkeit von 118 km/Std. Serie 110 findet unter anderem Verwendung auf der 252 km langen Strecke Salzburg—Innsbruck, welche Steigungen bis 22‰ aufweist**). Nach Messungen des Verfassers beförderte diese Lokomotive auf der genannten Strecke einen Schnellzug von 220 t auf einer Steigung von 20‰ mit einer Beharrungsgeschwindigkeit von 45 km. Daraus rechnet sich eine Zugkraft von 7800 kg, die einer Adhäsion von 183 kg pro Tonne Adhäsionsgewicht entspricht; dieser hohe Wert ist wohl nur

*) „Lokomotive“ 1907, Seite 88.

**) „Lokomotive“ 1904, Seite 25, und „Z. d. Ö. I. u. A.-V.“ 1901, Seite 271.

*) „Z. d. Ö. I. u. A.-V.“ 1906, Ausstellungsbericht, „Lokomotive“ 1906, Seite 177.

**) Bis zum Jahre 1898 versah den Schnellzugdienst auf dieser Linie die Serie 23, eine Zwillingslokomotive der 1 C-Bauart, die erste Personenlokomotive dieser Art in Österreich. Sie wurde von der Serie 170, diese von der Serie 9 abgelöst. („Lokomotive“ 1908, Seite 127.)

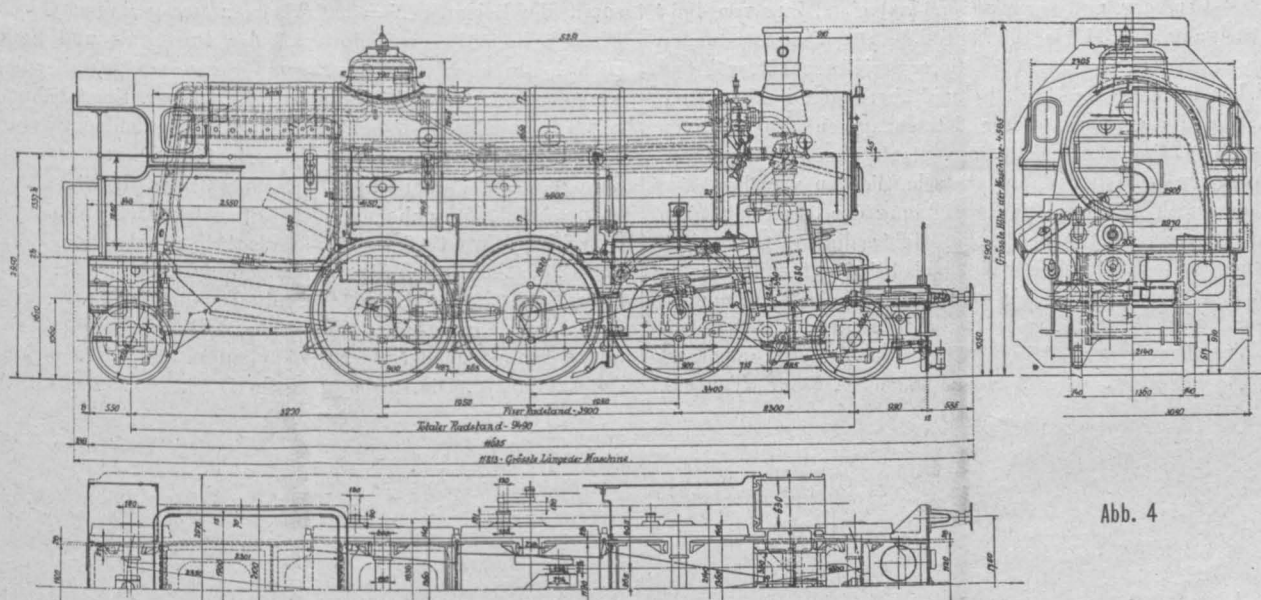


Abb. 4

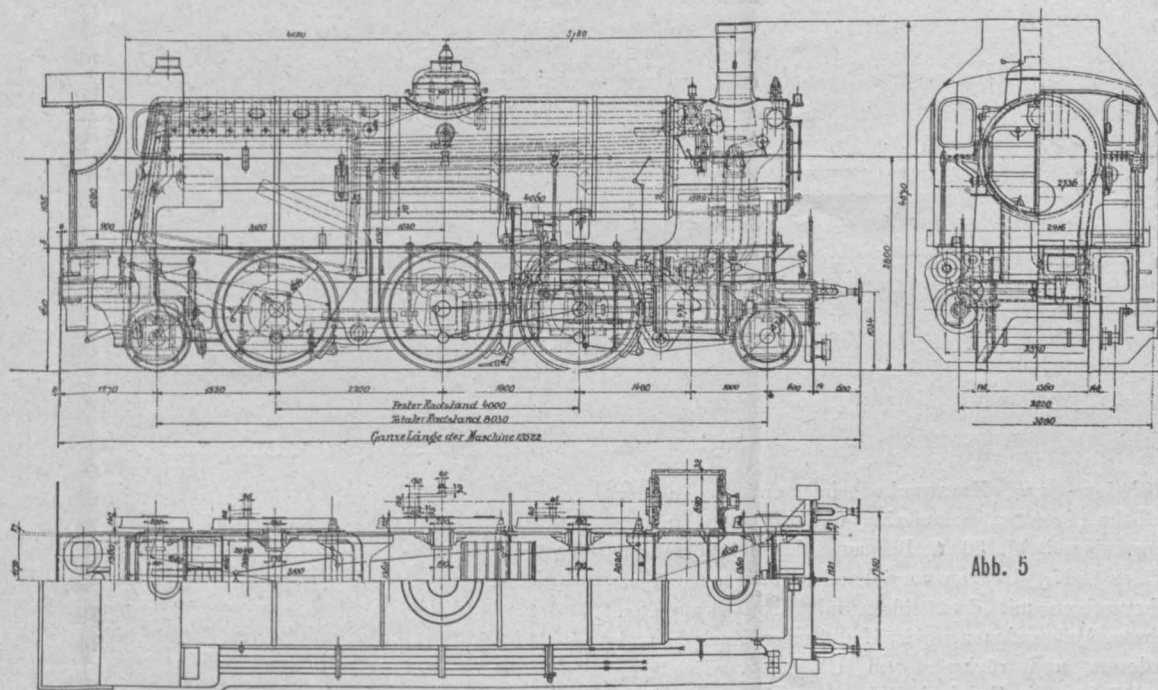


Abb. 5

dem Vierzylindertriebwerk zuzuschreiben. Die Leistung beträgt 1300 PS. Bei höheren Geschwindigkeiten steigt sie über 1500 PS.

Um für leichtere Strecken und Züge, wo die große Serie 110 nicht voll ausgenutzt ist und daher nicht ökonomisch arbeiten kann, eine geeignete Type zu haben, wurde im Jahre 1907 vom Herrn Ministerialrat Gölsdorf eine Lokomotive gleicher Achsanordnung, aber mit kleinerem Kessel und Zweizylinder-Verbundtriebwerk beschafft, Serie 329 (Abb. 3*). Bemerkenswert ist die abgeänderte Bauart des Clench-Gölsdorf'schen Dampftrockners; der Regulator ist nicht vor, sondern hinter dem Trockner eingebaut, so daß beim Schließen des Regulators auch das im Trockner befindliche Dampfvolumen vom Zylinder abgesperrt ist, was bei Gefahrfällen sehr ins Gewicht fallen kann. Die Zylinder mit dem großen Hub von 720 mm liegen außen, der Hochdruckzylinder rechts, der Niederdruckzylinder links, und sind — wie alle Verbundlokomotiven der k. k. österr. Staatsbahnen — mit der bekannten einfachen Gölsdorf'schen Anfahrvorrichtung ausgerüstet. Diese Lokomotive, deren Höchstleistung zirka 1100 PS beträgt, findet auf den nördlichen Linien im Personen- und Güterdienste universelle Verwendung und hat sich in jeder Hinsicht sehr gut bewährt. In letzter Zeit wurden die beiden letztgenannten Lokomotiven als Serie 10, bzw. Serie 429 (Abb. 4 und 5**) in gleicher Ausführung, jedoch mit Schmidtüberhitzer, gebaut***). Das Verbundsystem wurde beibehalten, nur die Hochdruckzylinder vergrößert. Die Dampfverteilung am Hochdruckzylinder besorgen Kolbenschieber Bauart Schmidt mit federnden Dichtungsringen.

Da das Gewicht und die Geschwindigkeit der Schnellzüge fortwährend gesteigert wurde und dies umso mehr ins Gewicht fiel, als die immer zahlreichere Einstellung von Kurswagen zu einer Quelle von Verspätungen wurde, welche dann mit der „kürzesten Fahrzeit“

eingebraucht werden mußten, konnte man mit den Lokomotiven der 2 C, bzw. 1 C1-Bauart nicht mehr das Auslangen finden. Die meisten Bahnverwaltungen beschafften daher vor etwa zwei Jahren Lokomotiven der 2 C1-Bauart. Die verlangte Leistung von annähernd 2000 PS bedingte aber große Rostflächen, und deren Verwirklichung machte ziemlich Schwierigkeiten, hauptsächlich erfuhre die rückwärtige Laufachse eine zu hohe Belastung*). Daher verließ Herr Ministerialrat Gölsdorf die gebräuchliche Anordnung und stützte die Feuerbüchse durch ein Drehgestell, wodurch sich die Rostfläche von 4,6 m² leicht unterbringen ließ, während er die vordere Laufachse mit der ersten Kuppelachse zu einem Krauß-Helmholtz-Gestell vereinigte und dadurch die Lokomotive Serie 210, Abb. 6**), auch für hohe Geschwindigkeiten geeignet machte. Tatsächlich erreichte sie bei der Probefahrt bei ruhigem Lauf zirka 115 km/Std. Das rückwärtige Drehgestell hat seinen Drehzapfen zwischen der vierten und fünften Achse der Lokomotive, ist also gezogen. Die Dampfverteilung wird durch Kolbenschieber bewerkstelligt, wobei die Schieber des Hoch- und Niederdruckzylinders einer Seite auf einer gemeinsamen Schieberstange montiert sind.

Eigentliche Leistungsproben haben nicht stattgefunden; doch beförderte bei einer Probefahrt die Lokomotive 210.01 auf der Strecke

*) „Lokomotive“ 1907, Seite 101.

**) „Lokomotive“ 1910, Seite 265.

***) Serie 10 führt unter anderem die Schnellzüge Salzburg—Triest und auf der K. E. W. B. den vereinigten Orient- und Ostende-Express. Serie 429 fährt unter anderem vor Zug 304 Amstetten—Hütteldorf (119 km) in 118 Minuten.

*) Eine ausführliche Besprechung der 2 C1-Lokomotiven und Würdigung der österreichischen Bauart erschien von Metzeltin in der „Z. d. V. d. J.“ 1910, Seite 537.

**) „Lokomotive“ 1909, Seite 73, und 1910, Seite 271.

Wien—Krakau—Lemberg und zurück (1550 km) einen Zug von 406 t je nach der Steigung mit 84 bis 105 km/Std.)* Da diese Leistungen befriedigten, wurden weitere zehn Stück dieser Serie beschafft, während 28 Stück gleicher Bauart, jedoch mit Schmidtüberhitzer, im Bau sind.

Durch die Beschaffung dieser letztgenannten Lokomotiven (Serie 210 und 310) sind die k. k. österr. Staatsbahnen in der Lage, auch den schwersten Schnellzugdienst wirtschaftlich zu versehen.

Es sei mir noch gestattet, die Entwicklung der österreichischen Gebirgslokomotiven zu besprechen. Die Gebirgsbahnen Österreichs weisen langandauernde Steigungen von 22 bis 31‰ auf, mit scharfen Krümmungen und langen, zum Teil in Kurven liegenden Tunnels; durch die klimatischen Verhältnisse wird zudem in letzteren der Radreibungskoeffizient herabgesetzt. Die Belastung der Schnellzüge beträgt auf den Linien der k. k. österr. Staatsbahnen (Arlberg, Tauern,

somit die Leistung $N=950$ PS trotz der geringen Geschwindigkeit. Diese Lokomotive befördert auf der Pustertal- und Semmeringlinie auch heute noch die Schnell- und Personenzüge, allerdings oft mit Vorspann. Auf den Linien der k. k. österr. Staatsbahnen, Arlberg- und Tauernbahn (die Wocheiner- und Karawankenbahn weisen geringere Steigungen auf, und genügt die Serie 110) konnte man aber mit der Serie 170 den Verkehr nicht mehr bewältigen. Die k. k. österr. Staatsbahnen beschafften daher nach dem Entwurf des Herrn Ministerialrat Gölsdorf im Jahre 1906 zuerst für die Arlbergbahn eine 1 E-Lokomotive Serie 280, Abb. 8*), die in Mailand ausgestellt war. Sie hat einen Kessel von 258 m² Heizfläche mit Dampftrockner Bauart Clench-Gölsdorf und 4·6 m² Rostfläche. Das Triebwerk ist vierzylindrig mit außenliegenden Niederdruckzylindern und innenliegenden Hochdruckzylindern. Die Höchstgeschwindigkeit ist 70 km/Std. Am Arlberg

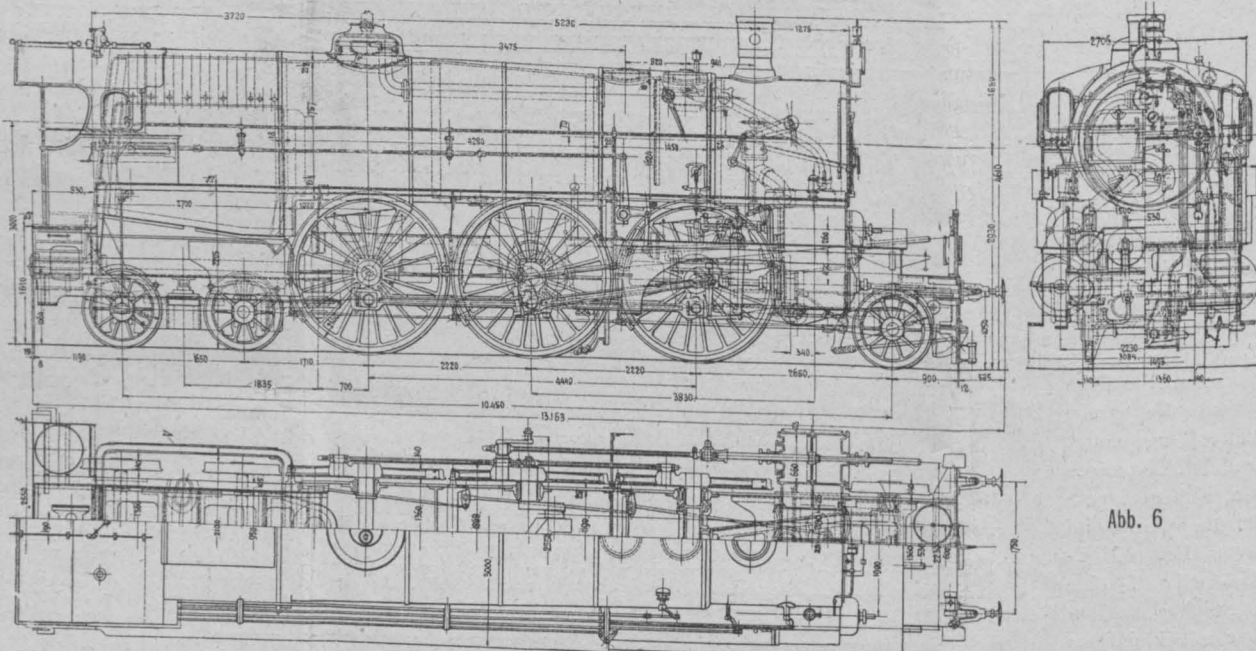


Abb. 6

Wocheiner- und Karawankenbahn) und denen der Südbahn (Brenner, Semmering und Pustertal) in der Hauptreisezeit bis 300 t. Bis zum Jahre 1896 fuhren auf den Gebirgstrecken vor Schnell- und Personenzügen Lokomotiven mit drei, selten mit vier gekuppelten Achsen, Außenrahmen, meist Hall'schen Kurbeln und vorderem und rückwärtigem Überhang. Letzterer beschränkte die Geschwindigkeit auch bei der Tal-fahrt auf zirka 35 km/Std., so daß die Reisegeschwindigkeiten sehr niedrig waren. Daher entwarf Herr Ministerialrat Gölsdorf im Jahre 1897 die bekannte Serie 170, eine 1 D gekuppelte Gebirgslokomotive, welche durch ihre neuartige — später vielfach im Ausland ebenfalls angewendete — Achsanordnung befähigt ist, ohne komplizierte Einstellvorrichtung, nur durch Verschiebbarkeit der Achsen, Kurven von 180 m Radius anstandslos zu durchfahren (Abb. 7**). Bemerkenswert ist für die damalige Zeit der große, hochliegende Kessel mit 250 m² wasserberührter Heizfläche und der elegante Aufbau der Maschine.

Auch bei ihr gelangte das Verbundsystem mit der Anfahr-vorrichtung System Gölsdorf zur Anwendung. Ihre Höchstgeschwindigkeit ist mit 60 km/Std. bemessen. Nach Untersuchungen Dr. Sanzins beträgt ihre Dauerleistung bei 44 km/Std. 1250 PS. Nach Messungen des Verfassers zog sie auf der Westrampe des Arlberges auf 30‰ 160 t mit einer Beharrungsgeschwindigkeit von 29 km/Std. Da Lokomotive und Tender 108 t wiegen, beträgt der

Widerstand der Steigung $268 \cdot 30 = W_s = \dots 8050$ kg,
 der Laufwiderstand $W_L = 268 \left(2 \cdot 4 + \frac{V^2}{1000 + 10 V} \right) = \dots 815$ „
 8865 kg,

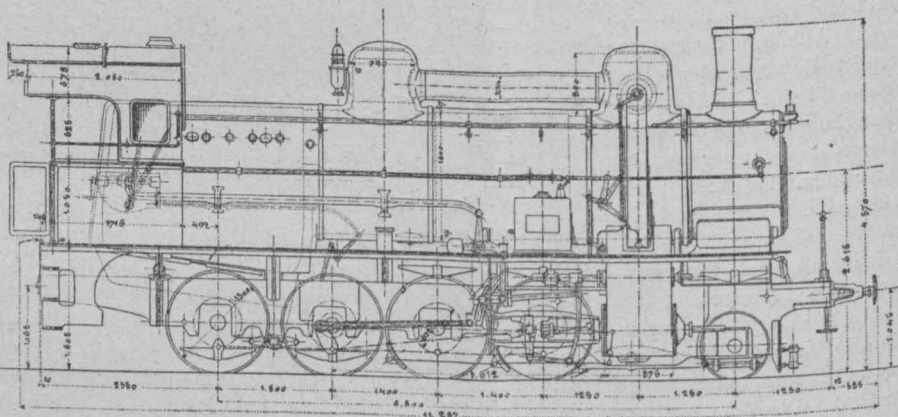


Abb. 7

befördert diese Lokomotive im täglichen Betrieb Züge von 230 t auf 30‰ mit 30 km/Std.**) Das Gesamtgewicht beträgt daher $230 + 77 + 32 = 339$ t, und der Laufwiderstand rechnet sich

somit zu $W_L = 339 \left(2 \cdot 4 + \frac{V^2}{1000 + 10 V} \right) = \dots 1050$ kg,
 der Steigungswiderstand zu $W_s = 339 \cdot 30 = \dots 10150$ „
 und die ausgeübte Zugkraft zu $\dots 11200$ kg,
 wobei eine Leistung von 1250 PS ausgeübt wird. Auf 26·4‰ schleppt sie Züge von 280 t mit 32 km/Std., entsprechend einer Zugkraft von 11.860 kg und einer Leistung von 1400 PS.

Im Sommer 1909 wurden die Schnellzüge der Tauernbahn von der Serie 110 mit Vorspann der bekannten Verbundgüterlokomotive

*) „Lokomotive“ 1909, Seite 177.

**) „Lokomotive“ 1904, Seite 25.

*) „Lokomotive“ 1906, Seite 89, „Z. d. V. d. J.“ 1906, Ausstellungsbericht.

**) „Lokomotive“ 1907, Seite 219.

Serie 180 der k. k. österr. Staatsbahnen*) geführt. Um diesen mit Aufhalten verbundenen unwirtschaftlichen Vorspanndienst zu vermeiden, wurde 1909 eine der vorbesprochenen gleiche Lokomotive entworfen, die zur Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit mit Schmidtüberhitzer ausgestattet wurde, unter gleichzeitiger Vergrößerung des Hochdruckzylinderdurchmessers von 370 auf 390 mm. Sie erhielt die Bezeichnung Serie 380 (Abb. 9)**). Mit dieser Lokomotive wurden im Spätherbst des Jahres 1909 auf der Südrampe der Tauernbahn Probefahrten unternommen, bei denen sie 281 t auf 28‰ mit 38 km/Std. Beharrungsgeschwindigkeit schleppte***). Die dabei ausgeübte Zugkraft betrug 12.330 kg, das ist 176 kg pro Tonne Adhäsionsgewicht; die Leistung erreicht den in Anbetracht der geringen Geschwindigkeit hohen Wert von 1740 PS, entsprechend 7.74 PS pro m² totaler feuerberührter Heizfläche†).

In den Lokomotiven Serie 210 und 310, bzw. 280 und 380 besitzen die

Triebwerkes (Verbund- oder Vierlingswirkung) schon mit Rücksicht auf die zu gewärtigenden hohen Kolben- und Lagerdrücke zur Notwendigkeit werden.

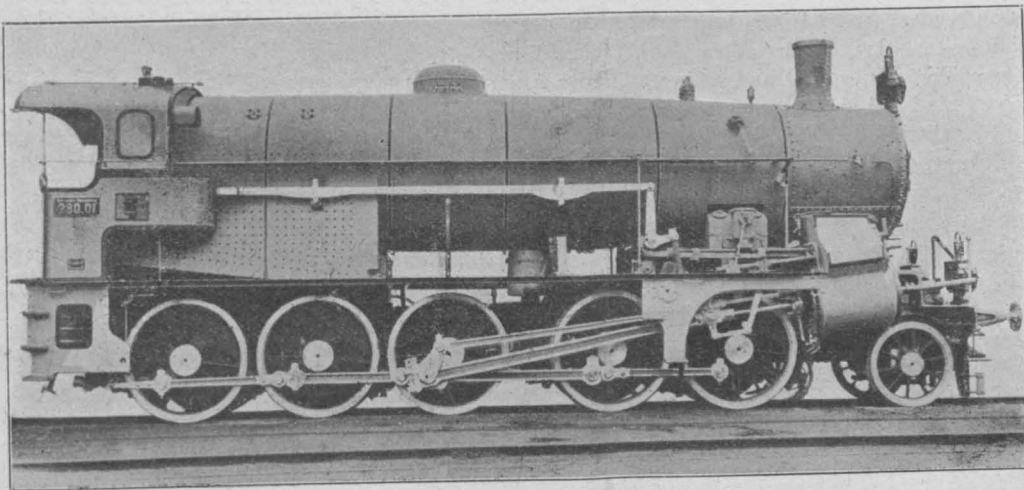


Abb. 8

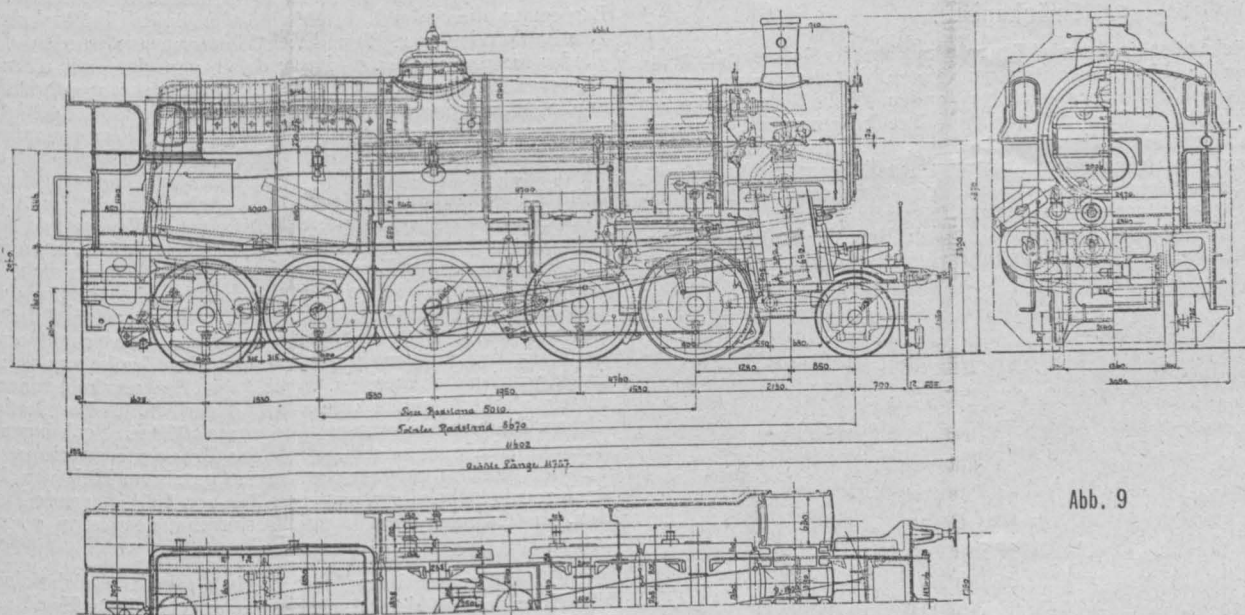


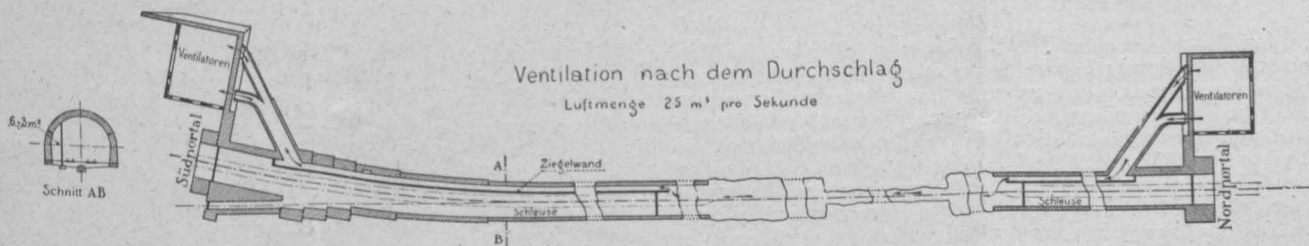
Abb. 9

k. k. österreichischen Staatsbahnen Lokomotiven, welche nicht nur den an sie gestellten Anforderungen gerecht werden, sondern noch einige Zeit für den schwersten Schnellzugdienst genügen werden. Eine weitere Steigerung der Zuglasten und Geschwindigkeiten auf den Strecken im Flach- und Hügelland muß aber zum Bau von Lokomotiven mit viergekuppelten Achsen führen, bei dem sich die Schwierigkeiten hinsichtlich guten Kurvenlaufes, Unterbringen des Rostes und ausreichenden Treibraddurchmessers in noch erhöhtem Maße geltend machen werden. Jedenfalls wird die Anwendung eines vierzylindrigen

Der Durchschlag des Lötschbergtunnels.

Nachtrag zu Nr. 16.

Seit dem Durchschlag des Sohlstollens ist das bis zu diesem Moment (wie bei jedem zweigleisigen Tunnel) in Anwendung gestandene System der Stollenlüftung mittels Rohrleitungen, durch welche man schließlich noch 1 m³ Frischluft pro Sekunde erhielt, aufgegeben worden. Die Lüftung geschieht derzeit in provisorischer Weise so wie sie später in definitiver Weise funktionieren wird, nämlich nach



*) „Lokomotive“ 1908, Seite 221.

**) „Lokomotive“ 1910, Seite 1.

***) „Lokomotive“ 1910, Seite 11.

†) Zu diesen sowie allen bisherigen Widerstandsberechnungen ist zu bemerken, daß mangels genauer allgemeiner Formeln absichtlich die verwendete Formel, welche zu kleine Werte ergibt, gewählt wurde, um eine Überschätzung zu vermeiden. Rechnet man zum Beispiel nach den Formeln von Strahl, so resultieren höhere Werte, im vorbesprochenen Fall statt 1740 PS rund 1900 PS. (Siehe „Lokomotive“ 1910, Seite 11.)

dem Simplonsystem. Die Portale sind durch Vorhänge (am Lötschberg derzeit durch Holzverschalungen mit Türen) geschlossen. Die Nordseite preßt die Luft bei 100 bis 150 mm Wassersäulendruck in die Tunnelröhre und die Südseite saugt dieselbe an. Dadurch wird ein Luftstrom von 25 m³ pro Sekunde erzeugt, der die Temperatur schon derzeit um 5° C abgekühlt hat.

fließenlassen von Sand aus den zwei auf der St. Galler Seite gelegenen Sandtöpfen das Tragwerk in lotrechter Richtung derart gedreht, daß dasselbe die der Steigung entsprechende Lage einnahm. Sodann wurde durch gleichmäßiges Absenken mittels aller vier Sandtöpfe das Tragwerk auf die Brücklager abgelassen.

Der statischen Berechnung wurde eine größte Beanspruchung des Holzes auf Zug und Druck parallel zur Faser von 80 kg/cm^2 und quer zur Faser von 12 kg/cm^2 zugrunde gelegt. Das spezifische Gewicht des Holzes wurde bei der Festigkeitsberechnung mit 900 kg/cm^3 und bei der Standsicherheitsberechnung mit 600 kg/m^3 angenommen. Der Winddruck wurde mit 150 kg/m^2 in Rechnung gebracht. Zur Verwendung gelangten 1410 m^3 Gerüstholz, 2100 m^2 Dielen und 58 t Schrauben. Es kommt auf 1 t Eisenkonstruktion 1.8 m^3 Holz. Vergleicht man diesen Wert mit denen von anderen weitgespannten und hochliegenden Brücken, so ist die bei dem vorliegenden Verfahren erzielte Materialersparnis sofort erkennbar, und es steht zu erwarten, daß diese neue Brückenaufstellung in ähnlichen Fällen mit gleichem Vorteil wieder angewendet werden dürfte, um so mehr als die hierbei gemachten Erfahrungen durchwegs als günstige bezeichnet werden konnten.

Dr. Schö.

Chemie.

Gewinnung von Spiritus aus Ablaugen der Sulfat-Zellulose-Fabrikation. Eine in der „Chemiker-Zeitung“ 1910, Seite 1077 und 1091 enthaltene Abhandlung von W. Kiby erörtert nach einem Überblick über die Entstehung und Entwicklung dieses Industriezweiges, insbesondere in Schweden, seine Bedeutung für die deutschen Zellulosefabriken. Mit Rücksicht auf die bestehende Spiritusindustrie, die selbst in Schweden einen großen Teil des Bedarfs deckt, müssen für den Sulfitspirit erst entsprechende Absatzverhältnisse geschaffen werden. Aus den Ablaugen der schwedischen Fabriken könnten jährlich rund etwa 25 Millionen Liter 100%iger Spiritus erzeugt werden, also ebensoviel wie aus den bisherigen Rohmaterialien erzeugt wurde. Nun ist aber die bisherige Spiritusfabrikation aus Kartoffeln, Getreide, Rüben usw. keineswegs entbehrlich, weil damit die Gewinnung wichtiger Nebenprodukte, wie der für die Viehzucht notwendigen Schlempen innig zusammenhängt. Es wird sich also erst zu zeigen haben, ob und inwieweit der Markt diese großen Mengen Spiritus neu aufzunehmen vermag. Die gegenwärtig einzige, in Schweden Sulfitspirit erzeugende Fabrik in Lärkudden produziert 600.000 l Spiritus pro Jahr und vergrößert jetzt die Anlage zur Verarbeitung ihrer gesamten Ablaugen, was einer Jahreserzeugung von $1.200.000 \text{ l}$, das ist ungefähr der gesamten bisherigen Einfuhr an Spiritus gleichkommen wird. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Sulfitspirit von minderer Qualität ist und nur in denaturiertem Zustande der Industrie zugeführt werden könnte, was alles eine Herabdrückung des Preises zur Folge haben dürfte. Bezüglich der Kosten der Gewinnung von Sulfitspirit ist folgendes zu erwägen: Nimmt man eine täglich 60 t Zellstoff und damit 600.000 l Ablauge liefernde Fabrik an, so muß zunächst für die Abkühlung dieser heißen Ablaue auf $25-30^\circ \text{C}$ gesorgt werden, was zweckmäßig durch Gradiervwerke geschieht. Da die Neutralisation vor der Abkühlung erfolgt, kann nach Filtration des Kalkschlammes sofort mit Hefe angestellt werden. Bei der Gärung wird schwach gelüftet. Der erhaltene Alkohol ist sehr verdünnt: Auf obige Ablaugemenge 3600 l Alkohol, der in 0.7%iger Verdünnung der vergorenen Lauge zur Destillation gelangt. Für deutsche Verhältnisse wären daher folgende Umstände zu berücksichtigen: Zur Vergärung müssen mindestens Gefäße für die Aufnahme der Ablauge von zwei Tagen vorhanden sein, also von $1.200.000 \text{ l}$. Diese müßten aus emailliertem Eisen oder Glas mit Drahteinlage sein und wären mit zirka $\text{M } 60.000$, nebst 10% Abschreibung anzusetzen; das Gradiervwerk für tägliche Abkühlung von 600.000 l heißer Flüssigkeit mit $\text{M } 10.000$ und 20% Abschreibung; Filterpressen für den nicht durch Absetzen getrennten Teil des Kalkschlammes $\text{M } 20.000$ mit 10% Abschreibung; Pumpen der Ablauge auf das Gradiervwerk $\text{M } 10.000$ pro Jahr; Kompressor oder Hochdruckgebläse für das Lüften der gärenden Flüssigkeit $\text{M } 25.000$ nebst Abschreibung von $\text{M } 2500$; Kosten des Dampfverbrauchs pro Jahr zirka $\text{M } 15.000$. Die Hauptsache bildet aber die Destillation der zirka 540.000 l betragenden, 0.7%igen vergorenen Lauge, welche eine Leistung der Anlage von 22.500 l pro Stunde fordert. Ein solcher Apparat dürfte billigst mit $\text{M } 100.000$ einzustellen sein, zuzüglich 10% Abschreibung; der Dampfverbrauch würde, wenn die Hälfte durch Maschinenabampf gedeckt würde, mindestens $\text{M } 60.000$ betragen. Die Löhne sind nicht sehr hoch zu rechnen, etwa $\text{M } 10.000$. Die bisher angeführten Abschreibungen und laufenden Ausgaben betragen somit $\text{M } 117.000$ jährlich, das ist auf 1 hl Spiritus $\text{M } 9$ oder bei weiterer Berücksichtigung der Kosten für Eisenfässer, Kesselwagen usw. rund 10 Pfg. pro Liter, da die Ablauge als bisher wertloses Abfallprodukt nicht in Rechnung zu stellen ist. Dazu kommt in Schweden eine Steuer von 7 Pfg. pro Liter, so daß die Gesteungskosten von 1 l Spiritus 17 Pfg. betragen, was einen ganz ansehnlichen Gewinn ermöglicht, wenn man weiters bedenkt, daß der Bedarf an denaturierter Ware — und als solche kommt der Sulfitspirit ausschließlich in Betracht — stetig zunimmt, so daß eine erhebliche Preisverminderung trotz Mehrproduktion nicht zu gewärtigen ist. In Deutschland würde nun bei seiner jährlichen Zellstoffproduktion von 550.000 t eine tägliche Ablaugemenge von 15 Millionen l produziert. Dies ergäbe jährlich 33 Millionen l 100%igen Alkohols, das ist 6 bis 7% der Jahresproduktion von $450 \text{ bis } 500 \text{ Millionen l}$ was bereits eine unangenehme Beeinflussung des Angebots im Gefolge hätte. Rechnet man weiters die Produktionskosten gleich denen in Schweden (günstiger dürften sich dieselben kaum stellen)

mit $\text{M } 10$ bis 11 pro hl und dazu die Steuer von $\text{M } 19$, so ergibt sich ein Gesteungskreis von $\text{M } 30$ pro hl , der gegenüber dem heutigen Preise von denaturierter Ware einen Verlust bedeutet. Es könnte somit von den deutschen Fabriken die Aufnahme dieser Fabrikation und die damit verbundenen Investitionen nur dann in Erwägung gezogen werden, wenn damit auch die Abwasserfrage gelöst wäre, was jedoch, da es bisher keineswegs feststeht, daß durch die Vergärung des Zuckers die Schädlinge der Ablauge beseitigt sind, nicht der Fall ist.

Hölbling

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 13. Jänner 1911.

Der Vorsitzende erwähnt die bevorstehende Wahl in den Verwaltungsrat, zu welchem Zwecke die Fachgruppe zwei Kandidaten zu nominieren hat. Als solche werden Prof. Ing. Ernst C. Sedlmayr und Prof. Ing. Dr. Robert Fischer vorgeschlagen und von der Versammlung einstimmig angenommen. Die Fachgruppe legt auf die Berücksichtigung ihrer Kandidaten bei der Wahl in den Verwaltungsrat, woselbst sie bisher nur durch den jeweiligen Obmann vertreten war, ganz besonderen Wert.

Hierauf erhält Ing. Adolf Ruckenstein, k. k. Forstmeister in Wien, das Wort zu dem Vortrage: „Über Forstbetriebeinrichtung“.

Der Genannte hebt aus dem weiten Rahmen des Vortragsthemas besonders zwei Kapitel hervor: die Hiebzug- und die Betriebsklassenbildung. In ersterer Hinsicht ist der Vortragende geneigt, der Hiebzugbildung in der Praxis nicht jene große Bedeutung beizumessen, die ihr vielfach theoretisch zuerkannt wird, da dieselbe bei Erreichung der als Ideal anzustrebenden Wirtschaft auf kleinster Fläche selbst in der Theorie überflüssig erscheinen müßte. Um jedoch eine Kleinbestandswirtschaft anzubahnen, müssen eben die nötigen Richtlinien gegeben werden. Da ferner aus der Bestandesgruppierung, der herrschenden Windrichtung und den möglichen Antrieben sich der Hiebzug von selbst ergibt, ist letzterer als etwas Bleibendes anzusehen, insofern nicht unvorhergesehene Ereignisse eine Änderung der ganzen Wirtschaftsgrundlagen notwendig machen. Hinsichtlich der Betriebsklassenbildung wendet sich der Vortragende gegen eine zu weit gehende Zersplitterung; die Betriebsart könne diesbezüglich nur dort berücksichtigt werden, wo Hoch- und Niederwald in großem Ausmaße vorhanden ist. Die Umtriebszeit sei für die Betriebsklassenbildung ohne großen Belang, weil mit Rücksicht auf den späteren Wachstumsgang, auf die Bringung- und Verjüngungsverhältnisse, das Haubarkeitsalter zur Zeit der Aufstellung verschiedener Betriebsklassen nicht bestimmt werden kann. Nur wo rechtliche und gesetzliche Bestimmungsgründe geltend gemacht werden können, wären im Hochwaldbetriebe verschiedene Betriebsklassen auszuscheiden.

In der Forstbetriebeinrichtung hält Ruckenstein die Aufstellung von gesonderten Betriebsplänen für keine unbedingte Notwendigkeit, sofern allgemeine Leitsätze aufgestellt werden. Wenn schon Betriebspläne unerlässlich erscheinen, sollen dieselben nicht allzustränge bindende Vorschriften darstellen; die Auswahl der Schlagflächen müsse dem Wirtschaftler überlassen bleiben. Der Einrichter müsse als das treibende Element in der Wirtschaft angesehen werden, der Einrichtungsplan müsse nicht sein ausschließliches Werk sein; letzteres werde um so besser ausfallen, je genauer der Wirtschaftler seinen Bezirk kenne und je mehr er dem Einrichter an die Hand zu gehen geeignet ist; in dieser Hinsicht bietet das Oberförstersystem bessere Gewähr als das Forstmeistersystem. Die sehr anregenden und besonders formvollendeten Ausführungen finden den ungeteilten Beifall der sehr zahlreich besuchten Versammlung.

In der folgenden Diskussion anerkennt Hofrat Dr. v. Guttenberg, daß der Praktiker, vielfach mit Recht, vom Normalwalde nichts wissen wolle, doch solle man in dieser Hinsicht nicht zu weit gehen. In der Hiebzugbildung möchte auch v. Guttenberg nicht den Schwerpunkt der Einrichtung erblicken, im Gegensatz zur sächsischen Wirtschaft, die er als Hiebzugwirtschaft bezeichnen müßte. In der Betriebsklassenbildung fordert v. Guttenberg die Ausscheidung des Plenterwaldes als eigene Betriebsklasse und sieht als Kriterium der Betriebszeit vor Allem den Wertzuwachs an.

Der Betriebsplan soll hauptsächlich die Kontinuität der Wirtschaft sichern, was bei häufigem Personalwechsel oder bei mangelndem guten Willen des Wirtschafters doch unerlässlich ist.

Oberforstrat Wizlsperger bemerkt, daß in der Regel betreffs der Hiebzugbildung dem Einrichter die Hände gebunden sind; das Einlegen von Loshieben habe man blutig büßen müssen. Was die Beengung des Wirtschafters durch den Einrichtungsplan betrifft, so liege vielfach die Schuld an dem, der sich beengt fühle; mit feiner Ironie streift Wizlsperger die hier und da geübte Behandlung des Einrichtungsoperates durch den Wirtschaftler.

Nach einer kurzen Bemerkung von Oberforstrat Miklitz schließt der Vorsitzende die Sitzung mit nochmaligem Danke an den Vortragenden und an die übrigen Redner.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 27. Jänner 1911.

Der Vorsitzende macht eine Mitteilung betreffs der Gründung der Union der Techniker, welche akademische und nicht akademische Techniker umfaßt und über den beabsichtigten Kompromiß in der Ingenieurtitelfrage.

Ferner bringt der Vorsitzende die in Angelegenheit der Ferialpraxis der Hörer der Bauingenieurabteilungen an den Technischen Hochschulen vom Vereine unternommenen Schritte zur Kenntnis der Versammlung und regt analoge Maßnahmen auch für die Hörer der Hochschule für Bodenkultur an. Der anwesende Rektor dieser Hochschule, Magnifizenz Dr. Adolf Cieslar, eröffnet, daß hinsichtlich der Landwirte bereits das Entsprechende veranlaßt wurde und das Gleiche auch hinsichtlich der Forstwirte und der Kulturtechniker veranlaßt wird.

Hierauf erhält Ing. Dr. Walter Sedlacek, k. k. Forst- und Domänenverwalter an der forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn, das Wort zu dem Vortrage: „Veränderungen der Lokalfauna durch Flußregulierungen, Drainagen und Bewässerungen.“

Zunächst gibt der Vortragende eine schematische Einteilung der Vegetationsformen vom Kamme des Gebirges bis zur Talsohle und unterscheidet die obere Felszone, den oberen Grasgürtel, den Wald, die Wiesen- und Ackerzone und endlich den Auwald, wobei der verschiedenen Tiefenlage des Grundwassers in jedem Höhengürtel gedacht wird.

Infolge der genannten Wasserbauten wird ein Teil der Fauna verdrängt, ein anderer Teil verändert seine Lebensweise und seine Individuenzahl.

In der niederen Wasserfauna, im Plankton, bringt schon eine kleine Veränderung der Strömung eine Auslese hervor; das Plankton nimmt besonders dann ab, wenn die Überflutungen unterbleiben. Auch auf den Fischreichtum sind Flußregulierungen von einschneidender Bedeutung und verweist Dr. Sedlacek diesbezüglich auf die Theiß.

Infolge von Flußregulierungen verschwinden die meisten Amphibien und treten an ihre Stelle Reptilien, von welchen letzteren besonders die Eidechsen überhand nehmen.

Die Vogelwelt, deren Bedeutung Dr. Sedlacek hauptsächlich in ästhetischer Hinsicht anerkennt, erfährt gleichfalls durch Flußregulierungen mannigfache Veränderungen. An Stelle von Nachtigallen, Meisen, treten Finken, Amseln, Lerchen und Rebhühner auf, an Stelle von Wildenten und Möven, die Krähen. Den größeren wild lebenden Säugetieren wird durch Flußkorrekturen die Gelegenheit zur Tränke und Suhlung genommen; Dämme bieten günstige Gelegenheit zur Entwicklung der Mäuse; an Stelle der nützlichen Spitzmaus nimmt die Feldmaus überhand. Interessant ist das Vorkommen der Wasserratte in zwei Rassen, von denen die eine das Ufer, die andere das Binnenland bewohnt.

Hinsichtlich der Insekten bemerkt der Vortragende, daß die Feuchtigkeit die Pflanzen vor deren Angriffen schützt, Trockenjahre seien bekanntlich Insektenjahre. Da Flußregulierungen den Grundwasserstand auch in der weiteren Umgebung alterieren, macht sich ihr Einfluß nicht bloß in der unteren Wiesenzone, sondern auch im Walde bemerkbar. Leider sind die diesbezüglichen Momente noch wenig erforscht.

Dr. Sedlacek geht nunmehr auf die Änderungen der Insektenfauna durch die genannten Wasserbauten im unteren Wiesen- und im Waldgürtel näher ein, hebt speziell für die Borkenkäfer die Abhängigkeit ihrer Entwicklung von Wärme und Feuchtigkeit hervor und betont, daß für jede Art ein bestimmter Grad von Feuchtigkeit das Optimum zur Massenentwicklung darstellt. Da die verschiedenen Arten in verschiedenem Grade schädlich sind, ist damit die praktische Bedeutung derartiger Studien erwiesen. Zu diesen müsse der Hydrotechniker mit dem Naturhistoriker Hand in Hand gehen und die Beachtung so vieler auch praktisch bedeutsamer Probleme lasse es gerechtfertigt erscheinen, auch dem naturwissenschaftlichen Forscher neben dem Hydrotekten bei Durchführung größerer Aktionen ein dankbares Feld der Tätigkeit zu eröffnen. Die Flußregulierung bringt eine Veränderung, aber keinesfalls eine Verödung der Fauna hervor.

Mit den schwungvollen Dichterworten Goethes, die den Segen der hydrotechnischen Arbeit preisen, klingt der Vortrag aus, der dem Fachmann weite ungeahnte Perspektiven eröffnete und ihn Vieles sehen und achten lehrte, woran er bisher achtlos vorübergeschritten; in lautem Beifall gab sich auch diese Überzeugung kund.

In der folgenden Debatte erwähnt Prof. Dr. Ing. Robert Fischer einige einschlägige Fälle aus der eigenen Praxis, so z. B. das massenhafte Auftreten von Kohlweißlingen auf den überrieselten Feldern der Versuchswirtschaft in Enzersdorf und betont die Wichtigkeit der naturwissenschaftlichen Schulung des Kulturtechnikers. Ministerialrat Ingenieur Sychrowsky weist auf die Bedeutung des Planktons für die Fischerei hin, auf die Schädlichkeit des Abbaues der toten Arme bei Flußregulierungen und auf seine diesbezüglich seinerzeit ergriffene Initiative. Bei den Flußregulierungskommissionen in Böhmen und Galizien werden nunmehr regelmäßig Fischereisachverständige herangezogen.

Magnifizenz Prof. Dr. Cieslar möchte für die vom Vortragenden gegebene allgemeine Einteilung der Vegetationsformen nach den Höhenlagen weniger den Grundwasserstand als vielmehr Kultur- und klimatische Verhältnisse geltend machen.

Nach dem Schlußworte des Vortragenden schließt der Vorsitzende die in jeder Hinsicht lehrreiche Debatte mit nochmaligem Danke an den Vortragenden.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 10. Februar 1911.

Der Vorsitzende teilt mit, daß das Ansuchen der Fachgruppe um Berücksichtigung derselben bei den Vorschlägen zur Wahl in den Verwaltungsrat leider nicht den erwarteten Erfolg hatte, was mit Bedauern zur Kenntnis genommen werden müsse. Die Fachgruppe der Bodenkulturingenieure hätte zufolge ihrer numerischen Stärke ein Anrecht auf eine entsprechende Vertretung im Verwaltungsrate, um so mehr, als sie seit ihrem nunmehr 10-jährigen Bestehen nur durch den jeweiligen Obmann darin vertreten war. Es sei sehr erstrebenswert, daß die Fachgruppe auf die Verwaltung des Vereines adäquaten Einfluß gewinne und sei zu diesem Zwecke erforderlich, die bisher beobachtete Bescheidenheit aufzugeben.

Sodann erteilt der Vorsitzende Inspektor Ing. Vincenz Pollack, Dozenten an der Technischen Hochschule in Wien, das Wort zu dem Vortrage: „Altes und Neues über Lawinen und Lawinenverbauungen.“

Der Vortragende, bekanntlich die erste Autorität auf diesem Gebiete in Österreich, knüpft zunächst an die Beschlüsse des letzten internationalen landwirtschaftlichen Kongresses an, in welchem allen beteiligten Staaten einerseits die Durchführung von Untersuchungen über die Dynamik des Schnees, von Schneepegel- und einschlägigen meteorologischen Beobachtungen empfohlen wurde, andererseits auch eine genaue Beschreibung der ausgeführten Lawinenverbauungen unter Berücksichtigung aller, insbesondere der Schnee verhältnisse. Anerkannt sind die Leistungen in erster Hinsicht des k. k. hydrographischen Zentralbureaus in Wien und des hydrographischen Bureaus in München. Leider sei selbst in der Schweiz betreffs der Schneepegelmessungen bisher nichts geschehen.

Auf die Lawinen übergehend, gibt Inspektor Pollack die verschiedenen Einleitungsgründe derselben an, hebt insbesondere jene des schweizerischen Forschers F. W. Sprecher hervor, betont den Umstand, daß eine strenge Klassifizierung dem Wesen dieser Naturerscheinung widerstrebe, daß vielmehr alle möglichen Übergänge vorkommen und erwähnt die besondere Gefährlichkeit jener Lawinen, die „im Schleiß“ sind, d. h. bereits so viel Wasser enthalten, daß sie kaum noch als Schnee angesprochen werden können und die imstande sind, selbst längere horizontale Strecken und Gegensteigungen zu überwinden. Den Glauben an den „historischen Knollen“, der vom Bergkamme sich löst und das Abgehen der Lawine hervorruft, zerstört der Vortragende gründlich.

Die Spitze, der Kopf der Lawine, hat stets die größte Masse; vielfach zerteilt sich derselbe in mehrere Zungen. In einer kurzen Besprechung der Verbauung der Lawinenzüge im Anbruchgebiete streift der Vortragende die üblichen Verbauungsmethoden und Baumittel, die freistehende Trockenmauer, die Schneerechen, -brücken und -wände, die Pfahlreihen und Flechtwerke und die horizontalen Bankette. Als bestes Hilfsmittel ist unter allen Umständen die Trockenmauer anzusehen; Pfahlreihen und -wände haben niemals Bedeutung höherer Bauwerke und sind bei größeren Schneemengen nur zwischen den ersteren von zweifellosem Erfolg. Bei der Lawinenverbauung wird der Engverbau und der Weitverbau unterschieden; wobei beim ersteren die Zurückhaltung der ganzen schädlich wirkenden Schneemassen das Ziel ist.

Was die Bankette, Stein- und Erdterrassen betrifft, so sind dieselben nach den Studien des Vortragenden nur für geringe Schneehöhen wirksam und wird dieses Urteil nunmehr auch von schweizerischer Seite bestätigt, indem im Verbauungsgebiete am Brienzer See diese Methode nur unter günstigen Verhältnissen und bei Steinmangel als zulässig erprobt wurde.

Ebenso wenig hatten die Berme und Steinbankette in den Pyrenäen, wo sie in sehr dichtem Verbande und in großer Ausdehnung (30.000 m) zur Anwendung kamen, einen durchgreifenden Erfolg. Abgesehen davon erscheint das häufige Anschneiden der steilen Lawinenlehnen mit Rücksicht auf die Beförderung von Terrainabsitzungen sehr bedenklich.

Die hervorragenden Arbeiten des Schweizer A. Engler streifend, bespricht der Vortragende auch die Aufforderung der Lawinenzüge, der er, übereinstimmend mit Engler, nur eine suppletorische Bedeutung zuerkennen kann; er wendet sich gegen die Annahme, die Bauherstellungen wären beim Heranwachsen des Waldes als überflüssig zu entfernen; zu betonen seien übrigens die Gefahren, denen der gleichalterige Bestand durch Schneebruch und Windwurf ausgesetzt ist. Bei Horizontalterrassen sei übrigens die Pflanzung auf den Terrassen selbst zu vermeiden.

Auf die neuesten Versuche in der Lawinenverbauung übergehend, kommt der Vortragende wieder auf Sprecher zurück, der auf billige Hilfsmittel sinnt und seine Studien in zweierlei Richtungen betreibt, und zwar in der Zerteilung der Lawinen in vertikaler Richtung, d. h. in der Zerlegung einer gefährlichen Lawine in mehrere unschädliche Teil-lawinen und in der künstlichen Lawinenbildung zu geeigneter Zeit durch Zufuhr von Wasser.

Zum Schlusse bespricht der Vortragende an Beispielen die interessante Erscheinung von Staublauinen, das überraschende Phänomen, daß diese Täler übersetzen, ohne den Talboden zu berühren, an der entgegengesetzten Lehne abprallen und, zur Abbruchlehne zurückkehrend, den Schnee erst dann zu Tal fallen lassen.

Den Abschluß des lehrreichen Vortrages bildete die Vorführung von zahlreichen Lichtbildern, welche die Zuhörer zum Teil in das eigene hauptsächlichste Arbeits- und Forschungsgebiet des Vortragenden, zur

Lawinerverbauung am Arlberge, zum Teile in andere Lawinengebiete Österreichs, zum Dobratsch, zu der Tauernbahnstrecke bei Böckstein und Mallnitz usw., aber auch in die Schweiz und nach Frankreich, einschließlich Savoyen, führten.

Mit gespanntem Interesse hatte die sehr zahlreiche Zuhörerschaft die fast zweistündigen, außerordentlich lehrreichen Ausführungen verfolgt; ein brausender Beifall gab die allgemeine Befriedigung über das Gehörte, Gesehene und Gelernte kund.

Der Vorsitzende sprach gewiß in aller Namen, als er Inspektor Pollack den wärmsten Dank der Fachgruppe ausdrückte und dabei erwähnte, daß der Vortragende in seiner großen Bescheidenheit versäumt habe, die eigenen bahnbrechenden Leistungen auf dem Gebiete der Lawinenforschung und ihrer Verbauung der Öffentlichkeit anzudeuten. Leider sei in Österreich darin durch staatliche Initiative noch wenig geschehen; es fehle an einer Lawinestatistik, deren Schaffung der Vortragende bereits angeregt habe und wozu die maßgebenden Zentralstellen nunmehr ihre Mithilfe nicht versagen werden. Gleichzeitig stehe zu hoffen, daß die Förderung der Lawinerverbauung im Sinne des geltenden Meliorationsgesetzes mit dem gesetzlich zulässigen höchsten staatlichen Beiträge möglich werde.

Dem verehrten Vortragenden wünscht er noch ein langjähriges erfolgreiches Wirken im Interesse der Lawinerverbauung in Österreich.

Der Obmann:

Prof. Ing. F. Wang

Der Schriftführer:

Ing. Dr. A. Hofmann

Patentbericht.

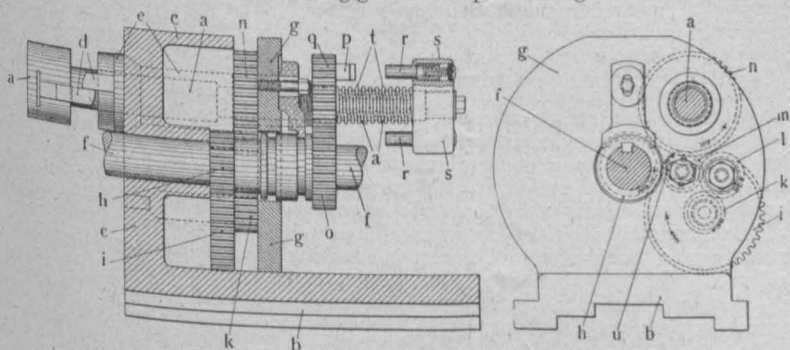
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

49.—42671 Verfahren und Elektrode zum elektrischen Schweißen. Oscar Kjellberg, Gothenburg. Der durch den Lichtbogen zur Schweißstelle mitgerissene Strom geschmolzenen Metalles oder Metallpartikel des die eine Elektrode bildenden Schweißmetalles *b* wird mittels eines das Elektrodenmetall umgebenden Überzuges oder einer Hülse *c* eines geeigneten feuerfesten Stoffes gesteuert und gerichtet, um das Schweißen auch an der unteren Seite der Gegenstände zu ermöglichen.

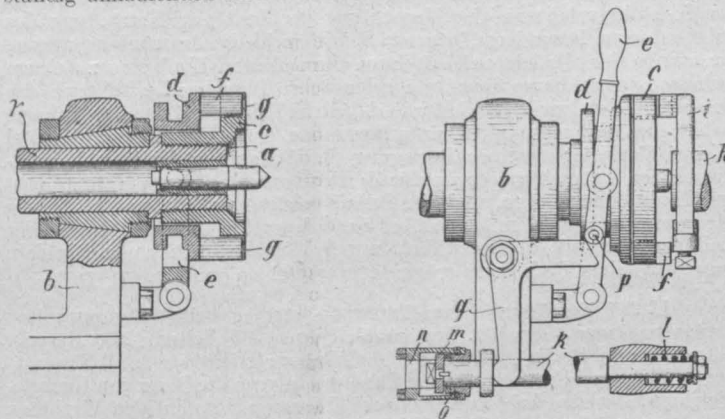


49.—42746 Einrichtung an selbsttätigen, mehrspindigen Revolverdrehbänken zum Schneiden von Linksgewinde. The National Acme Manufacturing Co., Cleveland (V.St.A.). Das Linksgewindeschneiden soll unter Beibehaltung derselben Drehungsrichtung für den Antrieb der Maschine wie beim Rechtsgewindeschneiden erfolgen; auf der Werkzeugspindel *a* läuft ein Zahnrad *q* mit Mitnehmer *p* lose und erhält von einem Zahnrad *o* auf der Antriebswelle *f* den Antrieb, so daß beim Rückgang des Werkzeugschlittens *b* nach Vollendung des Gewindeschneidens der Mitnehmer *p* mit Anschlägen *r* eines auf der Werkzeugspindel festsitzenden Halters *s* in Eingriff tritt und dadurch die Drehrichtung der Werkzeugspindel umkehrt, so daß sich alsdann das Schmiedeisen, bzw. der Gewindebohrer von dem Werkstück wieder abdreht, während dieses stehen bleibt und erst nach vollständigem Ablauf des Schneidwerkzeuges wieder gedreht wird, wobei die Drehrichtung des Schneidwerkzeuges zwecks Rechtsgewindeschneidens durch Ausschalten eines Zahnrades *m* unabhängig vom Hauptantrieb geändert wird.

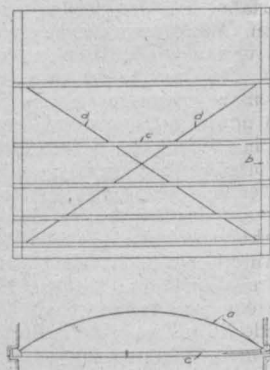


49.—42785 Ausrückbarer Mitnehmer für Drehbänke. Firma L. Schuler, Göppingen. Die Mitnehmerscheibe *d* ist auf der Nabe *a* einer auf der Drehbankspindel *r* aufgeschraubten Scheibe *c* mittels eines Gabelhebels *e* axial verschiebbar und besitzt Anschlagzapfen *f*, welche in Ausnehmungen der Mitnehmerscheibe *d* geführt sind und mit dem Drehherz *i* in und außer Eingriff gebracht werden können. Gleichzeitig wird durch die Bewegung des Gabelhebels die den Transport des Supportes bewirkende, axial verschiebbare Welle *k* mit ihrer Antriebswelle *n* gekuppelt oder von dieser entkuppelt, indem der Gabelhebel mittels eines seitlichen Zapfens *p* auf den oberen Arm eines am Spindel-

stock gelagerten Winkelhebels *q* einwirkt, dessen unterer Arm sich gegen einen Bund der an dem einen Ende durch eine Feder *l* abgestützten Schaftwelle *K* legt, die am anderen Ende durch eine Kupplung mit ihrer ständig umlaufenden Antriebswelle *n* verbunden werden kann.



84.—42763 Wehr für Dämme oder dgl. Aktiebolaget Vattenbyggnadsbyran, Stockholm. Es besteht aus einer die ganze Wehröffnung bedeckenden, gebogenen oder gebrochenen Platte *a*, deren Ränder *b* mittels Querstreben *c* verbunden sind. An der Platte ist in tangentieller Verlängerung ein dicker Plattenstreifen *i* befestigt, in welchen die Streben *c* einpassen, wobei durch Aufnieten von Winkeleisen *l* und Anbringung einer Gleitleiste *k* oder eines zweckmäßig profilierten Eisens *m* das Wehr abgestützt wird. Bei Verwendung von Rollen dient als Abdichtung ein Plattenstreifen *o*, welcher in einer Rinne im festen Stützteil läuft.



Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

13.366 Themen der physikalischen Chemie. Auf Veranlassung des Vereines Deutscher Ingenieure an der Technischen Hochschule zu Braunschweig gehaltene Vorträge von Dr. Emil Baur, Prof. an der Technischen Hochschule in Braunschweig, 113 Seiten (24 × 16 cm) mit 52 Abbildungen im Text. Leipzig 1910, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. (Preis M 4).

In sehr faßlicher Weise werden in dem vorliegenden Buche einige Themen der physikalischen Chemie erörtert. Es sind im ganzen neun Vorlesungen, die in Ferienkursen vor einem Publikum von Ingenieuren in Braunschweig gehalten wurden. Der Umstand, daß die Zuhörer zumeist Männer der Praxis waren, bedingt die besondere Betonung der praktischen Bedeutung der physikalischen Chemie. Verfasser erwähnt gleich eingangs, wie die physikalische Chemie ursprünglich auf rein theoretischer Basis entstanden, im Wesen viel theoretischer als das, was man gewöhnlich allgemeine Chemie zu nennen pflegt, doch in unglaublich kurzer Zeit mit der Praxis so eng verwachsen ist, daß ihre Lehren heute von den Praktikern nicht mehr entbehrt werden können. Ganze Industriezweige verdanken rein physikalisch-chemischen Versuchen ihre Existenz oder zumindestens ihre ökonomischere Gestaltung. Es sei nur an die zwei Ruhmestaten, an die Anwendung der Lehre vom chemischen Gleichgewicht auf den Hochofenprozeß und an die Schwefelsäureerzeugung mittels des Kontaktverfahrens, erinnert. Dieses mächtige Eingreifen der Theorie in die Praxis bringt einem immer mehr die Wahrheit der scheinbar paradox klingenden Worte des österreichischen Forschers Boltzmann ins Gedächtnis, daß die Theorie das denkbar praktischste ist. Die Vorlesungen des Verfassers gewinnen noch an Klarheit durch die große Zahl von durchsichtigen Versuchen, deren genaue Beschreibung immer beigelegt ist. Kein Gesetz wird abgeleitet ohne das erläuternde Experiment, und gerade die Auswahl dieser Experimente gibt Zeugnis von dem ungemeinen Geschick des Verfassers, sich auch dem Fache

Fernerstehenden verständlich zu machen. Den Ausgang bildet das chemische Gleichgewicht, dessen Bedeutung für den Praktiker am meisten interessierenden Teil „Die Energiegewinnung aus chemischen Reaktionen“ erläutert wird. Es folgt die Besprechung der Theorie des Hochofenprozesses, des Kontaktverfahrens, der Verwertung der Luft zur Herstellung des Salpeters usw. Besonderes Interesse beansprucht die Ammoniaksynthese, die erst in der allerletzten Zeit durch die Arbeiten H a b e r s zu einem technisch brauchbaren Resultate gelangt ist. Eingehend wird auch das Gebiet der Katalyse behandelt und dabei ein Exkurs auf das benachbarte Gebiet der Fermente nicht unterlassen. In einem besonderen Kapitel gelangt Verfasser zu einer Darlegung der Bedeutung der physikalisch-chemischen Betrachtungsweise für die Verbesserung der Verbrennungs- und Explosionsmotoren, und den Schluß bildet eine knappe Erörterung der gegenwärtigen Kenntnisse über die Adsorption und die Theorie der Kolloide. Das, wie oben erwähnt, nur 113 Seiten umfassende Büchlein kann besonders Praktikern wärmstens empfohlen werden. *R. Pribram*

13.287 Zur Theorie des Wasserschlosses bei selbsttätig geregelten Turbinenanlagen. Von Dr. Ing. A. Thoma. 65 Seiten (24 × 16 cm). München und Berlin 1910, R. Oldenbourg (Preis geb. M 2).

Wasserschlässe spielen bei Turbinenanlagen die Rolle von Energiespeichern, welche bei zunehmendem Wasserverbrauch der Turbinen bei einem mäßigen Druckabfall in der Leitung solange Energie an die Hydromotoren abgeben, als zur Beschleunigung der langen Wassersäule der Zuleitung erforderlich ist. Naturgemäß trachtet man, derartige Wasserschlässe in die Nähe der Kraftwerke selbst zu legen, um die Länge der geschlossenen Zuleitung vor den Turbinen möglichst zu verkürzen. Allgemein ist die bauliche Anordnung so getroffen, daß von der Wasserfassung das Betriebswasser mit schwachem Gefälle dem Speicher durch Stollen usw. zufließt und von dort durch eine möglichst kurze und steile Rohrleitung den Turbinen zugeführt wird. Ist die freie Oberfläche des Wasserschlosses genügend groß bemessen, so bleiben bei plötzlichen Veränderungen des Wasserverbrauches die Schwankungen der Spiegelhöhe verhältnismäßig klein, und die Turbinenregelung arbeitet unter denselben Bedingungen, als ob nur die kurze Rohrleitung zwischen Wasserschloß und Kraftwerk vorhanden wäre. Dabei ist aber zu beachten, daß der Stollen von der Wasserfassung zum Wasserschloß im Verein mit letzterem ein schwingungsfähiges System bildet, und daß die Schwingungen der Wassermasse gefährlich werden können, da sie einerseits die Ursache der sogenannten Wasserschläge der Turbinen sind und andererseits bei hochgehenden Hebungen des Wasserspiegels ein Überlaufen des Schlosses und Zerstören der Anlagen zur Folge haben können. In Anbetracht der technischen Wichtigkeit der Frage der Schwingungsvorgänge hat Dr. Thoma sich zur theoretischen Untersuchung derselben entschlossen und veröffentlicht nunmehr in der vorliegenden Druckschrift die Ergebnisse derselben, die man an praktischen Beispielen wiederholt erprobt hat. Vor Aufstellung der Hauptgleichungen dieses Problems erörtert er zunächst die zulässigen, bzw. unzulässigen Vernachlässigungen. Von den beiden Hauptgleichungen stellt die eine die Anwendung der dynamischen Grundgleichung auf die Wassersäule im Stollen dar, die andere gibt die Beziehung für die ins Wasserschloß ein- und austretenden Wassermengen an. Diese beiden Gleichungen bilden ein simultanes System, durch dessen Integration die Höhendifferenz zwischen den Wasserspiegeln im Stausee und Wasserschloß und die Wassergeschwindigkeit im Stollen als Funktionen der Zeit ermittelt werden können. Die allgemeine Integration der für die erstbezeichnete Größe aufgestellten Differentialgleichung ist nicht möglich. Thoma integriert sie für den besonderen Fall, daß eine kleine Schwingungsbewegung um eine Gleichgewichtslage vorliegt, und erhält hierbei eine lineare Differentialgleichung zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, aus welcher er die Stabilitätsbedingung, das heißt den Grenzfall zwischen gedämpften und angefachten Schwingungen ableitet, um sodann die Bedingungen für aperiodische Bewegungsformen aufzustellen. Anschließend wird ein Verfahren zur näherungsweisen Integration der beiden Hauptgleichungen für endliche Ausschläge angegeben und die Genauigkeit desselben überprüft. Schließlich wird die Verbesserung der Rechnungsergebnisse untersucht für die Fälle, daß entweder das Nachleiten des Reglers berücksichtigt wird, oder daß eine bleibende Ungleichförmigkeit der Regler in Betracht kommt, und daß schließlich eine Veränderung des Gesamtwirkungsgrades der Turbinenanlage zu berücksichtigen wäre. Das oben erwähnte angenäherte Verfahren leistet insbesondere bei der Untersuchung von zu projektierenden Anlagen bezüglich der Wasserschwankung gute Dienste. Diese letzte Veröffentlichung Dr. Thoma's bringt helles Licht in ein bisher noch wenig erforschtes Gebiet des Turbinenbaues und wird um so wertvoller, als es sich im vorliegenden Falle um theoretische Untersuchungen handelt, deren praktische Verwendbarkeit der Verfasser wiederholt zeigen konnte. *Deinlein*

13.167 Grundzüge der Kinematik. Von Dpl. Ing. A. Christmann und Prof. Dr. Ing. H. Baer. 131 Seiten (25 × 16 cm). Berlin 1910, Julius Springer (Preis geb. M 5.80).

Die Kinematik gibt die Mittel an die Hand, die Bewegungsverhältnisse eines Getriebes vollständig klarzulegen, sie zeigt aber auch in manchen Fällen, wie es möglich ist, Mechanismen oder Getriebe derart zu konstruieren, daß dieselben von vornherein gewollte Bewegungen ausführen. Die Untersuchungsmethoden sind praktischer und analytischer Art. Heute finden meist die graphisch-geometrischen Verfahren Anwendung, da sich viele Probleme hiemit schneller und allgemeiner lösen

lassen als mit Hilfe der analytischen Geometrie, und da überdies bei den meisten Aufgaben der Kinematik die nötigen Grundlagen zeichnerisch gegeben sind. Die Verfasser nehmen in den von ihnen angestellten Untersuchungen stets die Art der in den Mechanismus oder in das Getriebe eingeleiteten Bewegung an. Die sich bewegenden Körper werden als starr vorausgesetzt, so daß Verschiebungen der einzelnen Körperteile gegeneinander nicht auftreten können. In welcher Weise elastische Formänderungen die Bewegungsverhältnisse beeinflussen, läßt sich meist selten während der Untersuchung berücksichtigen; gewöhnlich begnügt man sich nach deren Beendigung, den Einfluß der elastischen Nachgiebigkeit des Materials auf die Bewegungsverhältnisse schätzungsweise zu bestimmen. Weiters befaßt sich die vorliegende Arbeit nur mit jener Gruppe von Bewegungen, welche immer gleichmäßig nach bestimmten Gesetzen zwangsläufig in den gleichen Bahnen verlaufen. Die von den Verfassern gepflogenen Untersuchungen werden, nach drei Hauptabschnitten gegliedert, veröffentlicht: 1. Die Weg- und Geschwindigkeitsverhältnisse bewegter ebener Systeme; 2. die Beschleunigungsverhältnisse derselben und 3. die Massenkräfte derartiger Systeme. Wiedergegeben wurde in allen Abschnitten nur das Wesentlichste, der zweite Teil ist mit Rücksicht auf die Bedeutung höherer Tourenzahlen für die heutige Technik ausführlicher, als zu erwarten war, behandelt worden. Im Vorwort verweisen die Verfasser auf den Umstand, daß die Kinematik durch die Einführung von Maschinen mit direkter rotierender Bewegung, wie Dampfturbinen, Turbinenkompressoren usw., viel von ihrer einstigen Bedeutung eingebüßt habe. Doch ist die kinematische Untersuchung auch heute noch in vielen Fällen das einzige Hilfsmittel, um bei der Beurteilung der Bewegungsverhältnisse eines Mechanismus — siehe Steuerungen von Großgasmaschinen — sicher zu gehen. In diesem Sinne bietet die vorliegende Arbeit eine wertvolle Bereicherung der in den letzten Jahren auf dem Gebiete der theoretischen Maschinenlehre erschienenen Fachliteratur, wozu nicht wenig der Umstand beiträgt, daß vieles, was in der Literatur diesbezüglich bisher an verschiedenen Stellen und zu verschiedenen Zeiten veröffentlicht worden war, nunmehr in einem stattlichen Band geordnet dem Leser vorliegt, wozu noch der Vorzug dieser Bearbeitung hinzukommt, daß sie sich durch einen lückenlosen organischen Aufbau auszeichnet. *Deinlein*

13.277 Elementarmechanik für Maschinentechniker. Von Dpl. Ing. Rudolf Vogdt. 131 Seiten (21 × 14 cm). Berlin 1910, Julius Springer (Preis geb. M 2.80).

In der vorliegenden Bearbeitung hat der Verfasser die für den angehenden Maschinentechniker wichtigsten Grundsätze und Formeln der technischen Mechanik zusammengestellt und den behandelten Stoff nach nachstehenden Kapiteln gegliedert: Statik fester Körper, Festigkeitslehre, Bewegungslehre, Dynamik und Hydraulik. Der Verfasser war bestrebt, prägnante Kürze in der Fassung des Textes mit Übersichtlichkeit des Inhaltes, möglichst geringen Umfang des Bändchens mit billigem Preis zu vereinigen. Bei der Behandlung des Stoffes wurde auf die Anwendung im Maschinenbau möglichst Rücksicht genommen und bei der Berechnung nur die elementaren mathematischen Kenntnisse als grundlegend vorausgesetzt. Der Anschaulichkeit halber wurden die benützten Formeln entwickelt und die rechnerische Ermittlung durch die zeichnerische ergänzt. Zur Förderung des Verständnisses tragen die an wiederholten Stellen des Textes eingeflochtenen Beispiele bei, wobei durch eine Reihe von Abbildungen das gedruckte Wort wirksamst unterstützt wird. Demnach kann diese Bearbeitung dem Studierenden nur bestens empfohlen werden. *Deinlein*

13.232 Die Maschinenelemente. Von Prof. Richard Vater. 110 Seiten (19 × 13 cm). Mit 184 Abbildungen im Text. Leipzig 1910, G. B. Teubner.

Das vorliegende Bändchen erschien in der Folge der wissenschaftlich-gemeinverständlichen Schriften der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“, welche der Teubnersche Verlag in den letzten Jahren auf den Büchermarkt gebracht hat. Bei der enzyklopädischen Bearbeitung des gewählten Stoffes ließ sich Professor Vater lediglich von der Rücksichtnahme auf den Leserkreis, für welchen diese populären Schriften berechnet sind, leiten. So vermeidet er mit ganz geringen Ausnahmen, wo sich die Berechnung in einfachster Weise bewerkstelligen ließ, jedwede Berechnung der behandelten Maschinenelemente. Andererseits unterstützt er aber seine Erklärungen und Ausführungen im Vergleich zum Umfang des Bändchens durch zahlreiche, teils schematische, teils nach Photographien hergestellte Textfiguren. Jedenfalls bietet die in sich abgeschlossene Schrift gerade dem Neuling auf diesem Gebiete eine in voller Anschaulichkeit wohl gedrungene, aber anregende Übersicht und ermöglicht ihm, sich mit den verschiedenen technischen Ausdrücken dieses Fachgebietes raschestens bekannt zu machen. *Deinlein*

13.182 Die Rohrleitungen im Dampfbetrieb. (146. Band der Bibliothek der gesamten Technik.) Von Ph. Michel, Dpl. Ing. und Dozent am städtischen Friedrichs-Polytechnikum Cöthen. 176 Seiten (17 × 11 cm) mit 133 Abbildungen im Text, 1 Tafel und 2 Anhängen. Hannover, Dr. Max Jänicke (Preis geb. M 4.20).

Das behandelte Thema ist nur scheinbar eng begrenzt. Tatsächlich sind die in dieser Arbeit niedergelegten Grundsätze und Rechnungsmethoden zum Teil oder ganz auf Rohrleitungen überhaupt gut anwendbar. Die Rohrleitungen für Dampfanlagen erfordern überdies Einrichtungen, die ihnen besonders eigentümlich sind, u. a. automatische Wasserabscheider und Rückleiter, Rohrbruchventile, Ausgleich für die Wärmedehnung,

die in dem Bändchen beschrieben und durch gute Abbildungen dargestellt sind. Erwähnenswert ist die Berechnung des günstigsten Rohrquerschnittes unter Berücksichtigung des Druckabfalles und der Wärmeabgabe und die mit Preisangaben versehenen Rohrtabellen im Anhang. Die Tafel enthält den kotierten Rohrplan einer modernen Anlage. Das Bändchen dürfte sich recht gut verwendbar erweisen. J. M.

4291 **Artarias Eisenbahnkarte von Österreich-Ungarn und den Balkanländern.** Von Dr. Peucker. Wien 1911, Artaria & Co. (Preis K 2.40).

Die in den verkehrsreichen nördlichen und westlichen Ländern fortschreitende Anfüllung mit neuen Stationsnamen hat eine vollständige Neuzeichnung der Karte notwendig gemacht, und läßt dieselbe an Reihhaltigkeit und Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig. Das beigegebene Stationsverzeichnis enthält nicht nur die Stationsnamen und Land, sondern auch die zugehörige Bahnverwaltung.

317 **Freytags Verkehrsplan von Wien 1911.** 1 : 15.000. Wien 1911, Freytag & Berndt (Preis K 1.20).

Der neu erschienene Verkehrsplan ist übersichtlich und gut lesbar und zeichnet sich durch genaue Bearbeitung bestens aus. Ein vollständiges Straßenverzeichnis mit Angabe der Hausnummern, ein Übersichtsplan von Wien und des XXI. Bezirkes Floridsdorf liegen demselben bei.

13.400 **Der Hausadministrator.** Von Dr. F. Seltsam und J. Stieber. 8°. 481 Seiten. 5. Auflage. Wien 1911, Manz (Preis K 6).

In der vorliegenden Auflage wird die Hausverwaltung auf dem Gebiete des Bauwesens, des Realitätenverkehrs, der Wohnungsmiete, des gerichtlichen und grundbücherlichen Verfahrens, der Stempel- und Gebührenpflicht und der verschiedenen polizeilichen Vorschriften, ferner das Beleuchtungswesen, die Hochquellen-Normen und das Steuerwesen eingehend besprochen. Das Buch kann vermöge seines reichen Inhaltes empfohlen werden.

7370 **G. Freytags Verkehrskarte von Österreich-Ungarn und den Balkanländern 1911.** Wien, Freytag & Berndt (Preis K 2.40).

Die Karte enthält außer den für den täglichen Gebrauch notwendigen Inhalt statistische Daten, ein Stationsverzeichnis mit vier Nebenkarten, Nordböhen, Wiener Lokalverkehr, Wiener Stadtbahn und Lokalverkehr von Budapest. Wir können die anerkannten Freytag'schen Pläne empfehlen.

13.439 **Schmidts Notiz- und Merkbuch für Photographierende.** 8°. 65 Seiten. Berlin 1911, Schmidt (Preis M 1).

Das Büchlein ist für die Tasche und den täglichen Gebrauch bestimmt, praktisch für die Arbeit, nützlich durch die Regeln und Tabellen für jeden Photographierenden.

12.121 **Deutscher Kamera-Almanach 1911.** Von F. Loescher. 8°. 256 Seiten. Mit 146 Abbildungen. Berlin 1911, Schmidt (Preis M 4.50).

Der Inhalt zeigt in Wort und Bild eine weitere Vervollkommenung und gibt trotz aller Vielseitigkeit ein geschlossenes Bild von der Bewegung, dem Streben und den Fortschritten auf photographischem Gebiete, und kann daher dieser Band sowohl den Ausübenden als auch den Freunden der photographischen Kunst empfohlen werden.

2342 **Die Lehre von den Baustoffen.** Von W. Lange. 8°. 246 Seiten. Mit 162 Abbildungen. 2. Auflage. Leipzig 1910, Weber (Preis M 3.50).

In ausreichender Form ist zunächst die Chemie in ihren Beziehungen zur Baustofflehre behandelt, hieran schließen sich Abschnitte über die Konstruktionsstoffe, die Ausbau- und Nebstoffe und die Mörtelstoffe. Zahlreiche gute Abbildungen tragen zum Verständnis des Textes wesentlich bei.

13.388 **Der Steinhauer an der Arbeit.** Von A. Burre. 8°. 96 Seiten. Mit 130 Abbildungen. Eßlingen 1911, Schreiber (Preis M 3.50).

Der Verfasser gibt ein interessantes Bild über den Werdegang und die Arbeit des Steinhauers, Lehrzeit, Gesellenjahre, Tätigkeit als Polier und Ausübung des Steinmetzgewerbes als Meister; weiters bespricht er die Arbeiten des Steinhauers, der auf Sandstein arbeitet, welcher aus den Brüchen Deutschlands gewonnen wird.

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

1387 **Die Baumaschinen.** I. Einleitung, Baggermaschinen, Rammen und zugehörige Hilfsmaschinen, Wasserhebmassen. Von H. Weihe und O. Berndt. 8°. 471 S. m. 717 Abb. u. 14 Taf. 3. Aufl. Leipzig 1910. Engelmann (M 24).

1510 **Elastische Bogenträger** einschließlich der Gewölbe, Eisenbetonbogen und Bogenfachwerke. Von Dr. J. Weyrauch. 8°. 539 S. m. 322 Abb. 3. Aufl. Stuttgart 1911. Wittwer (M 24).

6764 **Traité de topographie.** Par A. Pelletan. 8°. 528 S. m. 348 Abb. 2. Aufl. Paris 1911. Béranger (F 20).

8502 **Taschenbuch zum Abstecken der Kurven an Straßen und Eisenbahnen.** Von C. Knoll. Neu bearbeitet von W. Weiprecht. In 2 Bänden. 3. Aufl. Leipzig 1911. Kröner (M 5).

8887 **Allgemeine chemische Technologie.** Von Dr. G. Rauter. 8°. 148 S. 2. Aufl. Leipzig 1910. Götschen (M —80).

9859 **Das Veranschlagen von Hochbauten.** Von G. Benkwitz. 8°. 131 S. m. 1 Taf. 8. Aufl. Berlin 1910. Springer (M 2.40).

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 317 v. 1911

über die 22. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1910/1911 Samstag den 22. April 1911

Der Vereinsvorsteher Ober-Baurat Otto Günther widmet dem heute verschiedenen Zivil-Ingenieur Rudolf Ritter v. Gunesch warmgefühlte Worte des Nachrufes, die von der Versammlung zum Zeichen der Trauer stehend angehört werden.

I. Der Vereinsvorsteher eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung, indem er die zahlreich erschienenen Gäste, insbesondere Exzellenz Lloydpräsident Dr. v. Derschatta begrüßt und mitteilt, daß Exzellenz Handelsminister Dr. Weiskirchner durch dringende Amtsgeschäfte verhindert ist, der heutigen Versammlung beizuwohnen.

Der Vorsitzende macht Mitteilung von dem am 28. d. M. stattfindenden Besuche des Eisenbahnmuseums, von dem am 26. Mai stattfindenden Vorträge von Geheimrat Professor Dr. Alois Stiedler, von Einladungen der Österr. Gesellschaft für Gesundheitspflege, des Niederösterreichischen Gewerbevereines und des k. k. Österr. Museums für Kunst und Industrie und gibt bekannt, daß die Ingenieurkammer im Königreiche Böhmen Neuwahlen vorgenommen hat*).

Der Vorsitzende bringt ein Schreiben von Major Anton Schindler zur Verlesung, das lautet:

„Mit Bezug auf den in der letzten Versammlung gestellten Antrag betreffs Wiederaufstellung des Windfanges im Garderoberraum, fühle ich mich als seinerzeitiger Antragsteller für die Entfernung dieses Windfanges verpflichtet, zu beantragen, von dieser Maßnahme absehen zu wollen, da, falls das Stiegenhaus ordentlich geheizt ist und der untere Türabschluß im Hausflur ordentlich funktioniert, ein Windfang im Garderoberraum überflüssig ist; übrigens stört ein solcher bei stärkerer Frequenz, beengt den Garderoberraum und könnte bei einem Unglücksfall verhängnisvoll werden.“

Ich stelle demnach folgenden Antrag:

Von der Wiederaufstellung des Windfanges im Garderoberraum wäre abzusehen und wäre die Beheizung des Stiegenhauses und das tadellose Funktionieren des unteren Türabschlusses samt Windfang zukünftig besser überwachen zu lassen.

Ferner beantrage ich zur Förderung und Hebung der Kollegialität und um sich besser und rascher kennen zu lernen, die Auflage eines Albums der Vereinsmitglieder in den im Herbst zur Eröffnung gelangenden Klubräumen.

Endlich scheint es mir infolge der Ausgestaltung der Technischen Disziplinen, insbesondere der Klärung von Verkehrsfragen und Schaffung von billigen und hygienisch einwandfreien Wohnungen und der hier bestehenden Wechselwirkung in sozialer und nationalökonomischer Beziehung sehr nützlich, eine besondere Fachgruppe für Verkehr und Wohnungsfürsorge zu bilden; ich stelle also als dritten Antrag die Bitte, die Vereinsleitung möge die Bildung einer solchen Fachgruppe wenn möglich bereits für die kommende Vereinssession ins Auge fassen.“

Der Vorsitzende stellt bezüglich der vorstehenden Anträge die Unterstützungsfrage und erklärt hierauf dieselben als genügend unterstützt, der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen.

2. Ober-Baurat Ing. Ludwig Erhard hält nun den angekündigten Vortrag „Die Einrichtungen und Ziele des neuen technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien“, dem das folgende entnommen ist.

Durch einige überzeugende Beispiele und Vergleiche aus der europäischen Wirtschaftsgeschichte erbringt Redner zunächst den Nachweis, daß gegenwärtig der Wohlstand der Nationen hauptsächlich von dem Erstarken der Industrie und des Verkehrs abhängt. Die wichtigste Grundlage des wirtschaftlichen Aufschwunges, der erfreulicherweise auch in Österreich zu beobachten ist, bildet die neuzeitige Technik, die die menschliche Arbeit aus den Schranken der organischen Natur befreit, neue Raumwerte durch die Anwendung neuartiger Baustoffe schafft, die Energien des Wassers, des Dampfes, der Elektrizität, des Lichtes und der chemischen Potenzen in den Dienst der Güterherstellung und des Verkehrs stellt und allenthalben die schlecht gelohnten Handlanger durch besser bezahlte Kopfarbeiter ersetzt.

Die Großtaten der Technik werden von der breiten Menge zwar angestaunt, aber in ihrer wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Bedeutung selten richtig gewertet. Zur Behebung dieses Mißstandes wurden in den meisten Staaten mit einer hochentwickelten technischen Kultur Museen gegründet, die einen klaren Einblick in die Geschichte der Technik darbieten. Das Conservatoire des arts et métiers in Paris, die Machinery-collection im South-Kensington-Museum in London und das Patent-Museum in Washington sind im Laufe der Jahrzehnte langsam herangereift; das Deutsche Museum von Meisterwerken der

*) Baurat Ing. Karl Kress, Präsident; Ober-Baurat Dr. Ing. Kamillo Ludwik, I. Vizepräsident; Forstrat Ing. Josef Holeček, II. Vizepräsident; Baumeister Ing. Franz Schön, Geschäftsleiter; Baumeister Ing. Anton Los, Geschäftsleiter-Stellvertreter; Dpl. Ing. Richard Holländer, Kassier; Ing. Josef Srb, Bibliothekar; Ing. Jaroslav Gröger, Ing. Gustav Karras, Dr. Ing. Josef Kavan, Ing. Cirill Kodl, Ing. Simon Lederer, Ing. Josef Mysliveček, Ing. Josef Trapp und Ing. Franz Zvěřina, Vorstandmitglieder.

Naturwissenschaft und Technik in München entstand dagegen 1906 wie durch einen Zauberschlag und weist gegenwärtig jährlich schon über 300.000 Besucher auf.

Nunmehr wird auch in Wien ein technisches Museum entstehen, das die österreichische Industrie in dankbarer Würdigung der ihr von Kaiser Franz Joseph I. gewidmeten Fürsorge unter Mitwirkung des Staates und der Stadt Wien errichtet. Am 20. Juli 1909 hat der Kaiser die Grundsteinlegung vollzogen und in kurzer Zeit wird sich gegenüber dem Schlosse Schönbrunn der stolze Bau des Museums erheben, der nach seiner Vollendung eine Grundfläche von über 20.000 m² bedecken wird.

Die hierauf vom Redner in zahlreichen Lichtbildern vorgeführten Pläne und Abbildungen ließen das Museums-Gebäude und die Anordnung der verschiedenen Museal-Gruppen ersehen, die durch historische Werkstätten und zusammenhängende Objektreihen den Entwicklungsgang der heimischen Industrie- und Gewerbebezüge aufzeigen werden. Überdies sollen periodische Fachausstellungen auch die technischen Leistungen unserer Zeit darlegen und fördern. Ein ansehnlicher Sammlungsbestand ist für das Museum bereits dadurch gesichert, daß die Überweisung umfangreicher, aber bisher zerstreut angeordneter staatlicher und privater Sammlungen bevorsteht; doch fehlen noch manche wichtige Glieder in der Kette der technischen Entwicklung, die durch freiwillige Gaben und Sachspenden beigebracht werden müssen. An dem werktätigen Interesse der berufenen Fachkreise für dieses groß angelegte Unternehmen ist nicht zu zweifeln, denn es gilt ein vaterländisches Werk zu schaffen, das die hohe technische und wirtschaftliche Bedeutung von Industrie und Gewerbe für das gesamte Staatswesen verkünden soll. Mit einem Aufruf zur Mitarbeit schließt der Vortragende.

Der Vortrag und die Vorführung der Lichtbilder werden seitens der Versammlung mit reichlichem Beifalle belohnt.

Der Vorsitzende schließt um 8 1/2 Uhr die Sitzung mit folgenden Worten: „Meine Herren! Wir danken dem Herrn Vortragenden verbindlichst für seinen interessanten und anregenden Vortrag. Wenn der Herr Vortragende an uns den Appell gerichtet hat, wir sollen bei der Schaffung dieses großen technischen Werkes unsere Mitwirkung nicht versagen, so denke ich wohl, daß niemand von uns diesen Appell ungehört verhallen lassen wird. Hat doch der Herr Vortragende selbst versichert, daß schon gegen 200 unserer Kollegen werktätig an diesem Bauwerke beschäftigt sind. Das, was wir an diesem Baue tun, tun wir eigentlich für uns selbst. Wir wollen in weiten Kreisen der Bevölkerung den Wert der technischen Arbeit ersichtlich machen. Dadurch nützen wir uns selbst und unserem Stande am meisten. Es wird sich der Techniker durch seine Betätigung, durch die Hervorzauberung großer technischer Werke in der Bevölkerung seine Wertschätzung erwerben. Der Herr Vortragende möge beruhigt sein; an uns soll es nicht fehlen, daß sich dieses Werk entwickelt!“

C. v. Popp

Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

Beiträge zur statischen Berechnung von Talsperren.

Geehrte Schriftleitung!

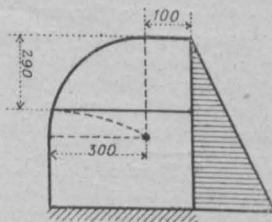
In der Abhandlung „Beiträge zur statischen Berechnung von Talsperren“ von Professor Ramisch, Heft 6 l. J. besteht meiner Meinung nach in der Bestimmung von $\frac{dJ}{dx}$ eine Unklarheit, wenn nicht eine Fehlerhaftigkeit. Die Einführung der Subtangente und der Differentiation unter Festhaltung ihrer Lage bedarf jedenfalls einer Erläuterung. Andererseits führt die Diskussion der Formel $\frac{dJ}{dx}$ zu Unwahrscheinlichkeiten: $\frac{dJ}{dx} = \left(\frac{3 \operatorname{tg} \alpha}{z} + \frac{3}{\rho \cos^3 \alpha \operatorname{tg} \alpha} \right) J$; über die Art der Begrenzungskurve des Talsperrenprofils ist keine Annahme beschränkender Art gemacht worden; es läßt sich daher eine Kurve denken, welche stets endlichen Krümmungshalbmesser besitzt und ein Extrem in bezug auf die X-Achse an irgend einer Stelle aufweist. Dann ist $\frac{dJ}{dx} = \infty$, somit auch $\tau = \infty$. Das Schlußglied von τ , in

anderer Schreibweise: $\frac{3y}{dy} M_0 \frac{d^2 y}{dx^2}$ wird mit $\alpha = 0$ nur dann Null oder end-

lich, wenn Zähler und Nenner Null werden, und zwar im ersten Fall der Zähler im höheren Grade gegen Null konvergierend. Bei rechteckigem Profil ist dies auch tatsächlich der Fall.

Der Kreis als Begrenzung des Profils ist eine solche Kurve und der große Einfluß des Schlußgliedes von τ läßt ein kleines Beispiel nach beistehender Skizze erkennen.

τ werde unmittelbar vor dem Übergang des Kreises in die Gerade bestimmt. $y = \frac{z}{2}$.



$$\tau = \frac{h^2 u}{4J} \left\{ 200 + \frac{290}{3} \left(1 - \frac{600}{399.83} \right) 0.033 + \frac{290 \cdot 200}{300} 29.983 \right\} \gamma$$

$$= \frac{u h^2}{4J} \gamma \left\{ 200 - 1.6 + 5796.5 \right\} = \frac{y h^2}{4J} \gamma \times 5994.9 \text{ kg/cm}^2$$

und für den rechteckigen Querschnitt $\tau = \frac{y h^2}{4J} \gamma \times 200 \text{ kg/cm}^2$.

Die Differentiation ist meiner Ansicht nach direkt vorzunehmen, wodurch das Schlußglied entfällt. Bei $R = \sigma_y$ erscheint die Krümmung wieder.

Hochachtungsvoll

Ing. R. Okorn

Wien, 26. Februar 1911

* * *

Herr Ing. R. Okorn hat Recht; es liegt ein Versehen vor, und in Fortsetzung meines Gedankenganges ergibt sich die Scher- und Normalspannung τ viel einfacher, und damit vereinfachen sich auch die Ausdrücke S und R . Es ist nämlich:

$$\frac{dZ_0}{dx} = \frac{d(Z \operatorname{ctg} \alpha)}{dx} = \frac{dZ}{dx} \cdot \operatorname{ctg} \alpha - Z \cdot \frac{d\alpha}{dx} \cdot \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

und weil $\frac{d\alpha}{dx} = \frac{1}{\rho \cos \alpha}$ und $\frac{dZ}{dx} \operatorname{ctg} \alpha = 1$

ist, so hat man: $\frac{dZ_0}{dx} = 1 - \frac{Z}{\sin^2 \alpha} \cdot \frac{1}{\rho \cos \alpha}$.

Also entsteht:

$$\frac{dJ}{dx} = \frac{1}{4} \cdot Z_0^2 \cdot \operatorname{tg}^3 \alpha - \frac{1}{4} \cdot Z_0^2 \cdot \operatorname{tg}^3 \alpha \cdot \frac{Z}{\sin^2 \alpha} \cdot \frac{1}{\rho \cos \alpha} +$$

$$+ \frac{1}{12} \cdot Z_0^3 \cdot \frac{3 \operatorname{tg}^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} \cdot \frac{1}{\rho \cos \alpha} = \frac{1}{4} \cdot Z_0^2 \cdot \operatorname{tg}^3 \alpha$$

$$- \frac{1}{4} \cdot Z_0^3 \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \frac{1}{\rho \cos^3 \alpha} + \frac{1}{4} \cdot Z_0^3 \cdot \operatorname{tg}^3 \alpha \cdot \frac{1}{\rho \cos^3 \alpha}$$

$$= \frac{1}{4} Z_0^3 \cdot \operatorname{tg}^3 \alpha.$$

Wir erhalten daher:

$$\frac{dJ}{dx} = \frac{3}{Z_0} = \frac{3 \operatorname{tg} \alpha}{Z};$$

und nunmehr entsteht für τ der viel einfachere Wert:

$$\tau = \frac{u}{2J} \left(y \cdot V + M_0 \cdot \left(1 - \frac{3y}{Z} \right) \operatorname{tg} \alpha \right).$$

Es ist also in Gleichung 3) das Glied $-\frac{3y}{\rho} \cdot M_0 \cdot \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha \cdot \cos^3 \alpha}$ einfach fortzulassen, und zugleich sind in den Formeln für S und R die davon abhängigen Glieder zu entfernen. — Zu dieser Berichtigung gestatte ich mir noch eine wichtige Bemerkung. In den beiden Schnitten HG und DG (in Abb. 1, Seite 81) entstehen Scher- und Normalkräfte, welche man durch ihre Mittelkräfte ersetzt denke. Sie wirken auf den Teil C, D, G, H der Talsperre, und müssen sich offenbar im Gleichgewichte befinden. Wenden wir für die vier Mittelkräfte die drei Gleichgewichtsbedingungen an, und werden sie erfüllt, so ist erst dadurch festgestellt, daß die offenbar willkürlich angenommene Verteilung der Normalspannungen für die Schnitte H, G zulässig ist. Es ist dies ein sehr wichtiges Kennzeichen. Noch bemerke ich, daß sehr wohl auch das Eigengewicht von C, D, G, H Normal- und Scherbeanspruchungen hervorrufen kann, wie ich mich überzeugt habe, und deren Bestimmung so, wie in meinem Aufsatz angegeben ist, geschehen kann.

Breslau, im März 1911

Ramisch

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat gestattet, daß Ing. Adolf Kaisler, Sektionschef im Eisenbahnministerium, anlässlich der erbetenen Übernahme in den dauernden Ruhestand, der Ausdruck der Allerhöchsten Anerkennung bekanntgegeben werde.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Ing. Friedrich Theimer zum Lehrer an der Staatsgewerbeschule im 10. Wiener Gemeindebezirke ernannt.

Patentanwalt Ing. Gerson Wolf des Patentanwaltsbureaus Ing. J. J. Ziffer und Ing. G. Wolf in Wien wurde zum Sachverständigen für Patentwesen des k. k. Landesgerichtes in Wien ernannt.

Der Wiener Stadtrat hat im Status des Stadtbauamtes Ing. Vinzenz Pospisil zum Bauadjunkten ernannt.

† Ing. Rudolf Ritter v. Gunesch, beh. aut. Zivilingenieur, emer. Professor, Eisenbahn-Baudirektor a. D. in Wien (Mitglied von 1856 bis 1862 und seit 1870), ist am 22. d. M. nach langem Leiden im 75. Lebensjahre gestorben.